



Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica

**Serviços Integrados de Engenharia
Electrotécnica no Apoio ao
Projecto, Execução e Exploração
de Instalações Eléctricas**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Orientador: Prof. Anabela Gonçalves Pronto
Professora Auxiliar, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria Helena Silva Fino
Arguente(s): Prof. Doutor João Martins
Vogal(ais): Prof. Anabela Gonçalves Pronto



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Janeiro de 2012



Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica

**Serviços Integrados de Engenharia
Electrotécnica no Apoio ao
Projecto, Execução e Exploração
de Instalações Eléctricas**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Orientador: Prof. Anabela Gonçalves Pronto
Professora Auxiliar, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria Helena Silva Fino
Arguente(s): Prof. Doutor João Martins
Vogal(ais): Prof. Anabela Gonçalves Pronto



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Janeiro de 2012

“Copyright”

**Serviços Integrados de Engenharia
Electrotécnica no Apoio ao
Projecto, Execução e Exploração
de Instalações Eléctricas**

Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Universidade Nova de Lisboa

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.”

Dedicatória e Agradecimentos:

Dedico este trabalho aos meus Pais e Família por me terem sempre apoiado e entusiasmado a prosseguir os estudos académicos quando o caminho mais fácil parecia ser “outro”.

Aos meus amigos por terem compreendido as ausências que por vezes tive que fazer em “prol” da necessidade de estudar e trabalhar.

Aos meus colegas de faculdade, profissão e professores por me terem “acarinhado” e ajudado na minha construção profissional e pessoal.

E em especial à Sofia porque além de me ter como amigo desde os três anos de idade e ser minha companheira à mais de dez anos e ter sofrido muitas vezes pela a minha ausência, fruto da minha constante ambição e incessante procura por construir mais e melhor a todos os níveis.

Por fim, à pequenina Filipa que mesmo tendo só três meses já sentiu e sente muitas vezes as ausências pelo empenho diário do pai a nível pessoal e profissional.

A todos os outros, um bem hajam...

Sumário:

A actividade de engenharia não se resume apenas ao facto individual de:

- Criar ou dimensionar “elementos” (dispositivos, estruturas, aparelhos, etc) úteis para a sociedade;
- Executar ou implementar os “elementos” por outros colegas desenvolvidos;
- ou manter os mesmos em perfeito estado de funcionamento.

A engenharia é uma conjugação dos actos de criação, implementação e manutenção.

No domínio electrotécnico e em particular no ramo de energia, poderá se pensar a actividade como a concretização de três “tarefas” essenciais, a saber: projecto; execução; e exploração, indo assim de encontro da visão anteriormente exposta.

O trabalho aqui apresentado visa em função dos requisitos particulares dos clientes mostrar num ou mais casos concretos o modo, forma e trâmites das três vertentes reconhecidas da engenharia electrotécnica no ramo das instalações eléctricas.

Mostra-se assim a forma de criação de um projecto, o modo e padrão de controlo de implementação e execução do projecto e por fim a manutenção do produto final com o intuito de garantir os propósitos para o qual foram projectados e criados.

Palavras Chave: Projecto, Execução, Exploração, Engenharia

Abstract:

The engineering activity it isn't the exclusivity activity of:

- Create or scale "elements"(devices, structures, appliances, etc.) that are useful to society;
- Execute or implement the "elements" developed by other colleagues;
- keep the facility in perfect conditions.

Engineering is a combination of acts of creation, implementation and maintenance.

In the electrical engineering domain and in particular in the energy business, the activity can be thought as the realization of three essential "tasks", namely: design, implementation, and operation, thus going against the vision set out above.

The present work, show in a concrete case, and regarding the particular requirements of customers, the form and procedures of these three recognized aspects of electrical engineering in the installations domain.

The final goal of this work is to show how to create a project, a standard mode of monitoring the implementation and execution of the project, and the tasks to maintain the final product in order to ensure the purposes for which they were designed and created.

Keywords: Project, Execution, Maintenance, Engineering

Índice de Matérias:

Dedicatória e Agradecimentos:	I
Sumário:	III
Abstract:	V
Índice de Matérias:.....	VII
Índice de Figuras:	IX
1. Introdução:.....	1
2. Tema seleccionado para desenvolvimento:	2
2.1. Projecto.....	2
2.2. Execução	6
2.3. Exploração	7
2.3.1. Serviço Acessório - Termografia	12
2.3.2. Serviço Acessório – Qualidade de Energia.....	13
3. Conclusão:	17
4. Descrição detalhada do CV:	19
Percurso Académico	19
Actividade Profissional	19
Participação ou representações	21
5. Discussão Crítica	29
6. Bibliografia	30
7. Anexos/ Apêndices:.....	31

1 - Projecto de Licenciamento de um Estabelecimento Comercial – Norauto em Matosinhos (apenas memória descritiva e documentos processuais)	31
2 – Projecto de Execução de Quadro Eléctrico de Desidratação da ETAR da Mutela em Almada (condições especiais, estimativa orçamental e lista de quantidades)	31
3 – Serviços de Consultoria (Relatório de Inspeção, Análise de Qualidade de Energia, Termografia)	31
4 – Documentos Comprovativos da Actividade Profissional	31

Índice de Figuras:

Figura 1 – Fax Tipo de Pedido de Viabilidade de Alimentação.....	3
Figura 2 - Índice Tipo de um Projecto de Licenciamento.....	4
Figura 3 – Excerto do Modelo 937 da INCM.....	8
Figura 4 – Equipamentos de Protecção Individual (Tapete Isolante, Capacete de Protecção, Luvas Isolantes, Identificador de Trabalhos, Viseira de Protecção, Luvas de Uso Geral, Detector de Alta Tensão e Identificador de Polaridade)	9
Figura 5 – Pinça de Medição de Terra.....	9
Figura 6 – Medidor de Isolamento.....	9
Figura 7 – Câmara Termográfica.....	10
Figura 8 – Equipamento de Ensaio de Protecção Diferencial.....	10
Figura 9 – Vara de Detecção de Inexistência de Tensão	10
Figura 10 – Aparelho de Análise de Qualidade de Energia.....	11
Figura 11 – Imagem Real com sobreposição de Imagem Termográfica e Tabela Resumo.....	13
Figura 12 – Exemplo de falha da Norma no parâmetro de harmónicos.	15

1. Introdução:

A definição clássica de engenharia num qualquer dicionário aponta basicamente para o acto de criação, implementação e manutenção de “algo”.

Em virtude da abrangência dos “chavões” acima referidos os engenheiros recém-formados são cedo formatados (fruto da sua actividade profissional) para um acto único, quer seja ele de criação, implementação ou manutenção.

A engenharia electrotécnica não é excepção e por isso ainda no processo de aprendizagem o estudante pode optar por vários ramos, nomeadamente, robótica, telecomunicações, energia, etc, e seguir a sua actividade profissional em diante segundo a formação e escolhas efectuadas.

O trabalho aqui apresentado visa explanar de forma concreta os três estágios do processo de engenharia no domínio electrotécnico e em particular no que concerne às instalações eléctricas, uma vez que neste ramo concreto (energia) um engenheiro pode percorrer os três estágios anteriormente referidos.

Face ao exposto a presente tese abordará; o processo de projecto com todas as suas vertentes associadas amostrando em anexo a memória descritiva de um processo de licenciamento de uma instalação eléctrica; a execução de um projecto com a parte de lançamento de caderno de encargos, lista de quantidades e estimativa orçamental para efeitos de fiscalização e controlo de obra mostrando também em anexo um projecto de execução; e por fim o processo de exploração onde se apresentará de forma sucinta os serviços acessórios para a garantia do cliente da qualidade e rigor da instalação do qual é proprietário assim como os anexos dos vários serviços.

2. Tema seleccionado para desenvolvimento:

Escolhido o Tema do seguimento integral do processo de engenharia electrotécnica no domínio das instalações eléctricas apresenta-se em seguida de forma sequencial as várias fases que constituem o processo integrado de engenharia electrotécnica afecto às instalações eléctricas descriminando o processo normal de cada uma das fases.

2.1. Projecto

Reconhecida por um promotor/ dono de obra, particular ou público a necessidade de uma infraestrutura de suporte à actividade que se pretende implementar, o promotor enceta contactos com uma equipa de arquitectura para desenvolver um projecto que “acomode” as necessidades do negócio ou mercado para apresentação á entidade Camarária local.

A equipa de arquitectura elabora assim um projecto de arquitectura base que após uma pré-validação pelos serviços camarários indica quais as especialidades que o mesmo necessita para aprovação final e correspondente emissão de licença de execução. Dentro dessas especialidades e em função do tipo de instalação, potência prevista ou uso final da mesma, a equipa de arquitectura carecerá ou não de um projecto de licenciamento eléctrico.

Tipicamente as instalações eléctricas que carecem de projecto eléctrico são essencialmente as que possuem potências superiores a 50 KVA, Postos de Transformação, Subestações, Geradores e estabelecimentos especiais (bombas de gasolina, garagens, locais sob risco de explosão, etc.)

Determinada a necessidade de projecto de licenciamento eléctrico, o projectista começa por verificar as condições de fornecimento de energia eléctrica com a entidade distribuidora de energia (EDP) para apurar o tipo de ramal que será fornecido (Baixa Tensão, Média Tensão ou Alta Tensão) através de um pedido de viabilidade com o formato tipo presente na Figura 1 – Fax Tipo de Pedido de Viabilidade de Alimentação, identificando pormenorizadamente e com recurso a uma planta de localização o modo e forma da possível alimentação.



EDP Distribuição - Setúbal

Dpt. Viabilidade de Alimentações (BT)

A/C: António Aleixo

Proc: RCLER – 1216 - 4799

De / From :	Eng.º Rui Freire	Fax :	
		TM. :	+351(96)-5493878
		E-Mail :	rui.f.freire@gmail.com
		Referência:	Fax – 02 / 2010
		Nº Tel. Dest:	210028620

A / To :	EDP Distribuição – Setúbal	Pág. :	1 / 1	Data :	02/07/2010
-----------------	----------------------------	---------------	-------	---------------	------------

At. :	Dpt. Viabilidade de Alimentações	Fax :	
--------------	----------------------------------	--------------	--

Ass. / Subj. : Reenvio de Solicitação de Viabilidade de Alimentação para Loja Automóvel NORAUTO no Barreiro (BT) - RCLER – 1216 - 4799

Exmos. Srs,

Em resposta à vossa correspondência Carta 1702/10/RCLER datada de 28-6-2010 venho por este meio vos reenviar o fax para vossa apreciação, informando que não compreendo o motivo pelo qual só seguiu a primeira folha.

Reforço que gostaria de ter a viabilidade de alimentação para um ramal de BT/MT para um edifício comercial Automóvel. O edifício será para implantar no Barreiro Retail Planet, Estrada Nacional Nº 10, Km 18,5 2830-411 Coima, Barreiro

A planta de localização apresenta-se em anexo.
Prevê-se uma potência de 90 KVA para o edifício/ complexo
A entidade requerente é a firma Norauto Portugal, S.A

Agradeço uma resposta, o mais breve possível, para um dos seguintes contactos.
Morada: Rua Ramiro Ferrão N.º19, 10º Esq, Almada 2805 356 Almada
e mail: rui.f.freire@gmail.com
outras informações
Tel: 965493878

Figura 1 – Fax Tipo de Pedido de Viabilidade de Alimentação

Apurado o modo como será fornecida a energia eléctrica dá-se início à criação do projecto propriamente dito, onde em estreita parceria com a equipa de arquitectura é articulado e definido o ponto de alimentação, iluminação, tomadas, força motriz, etc, para que o cliente usufrua em pleno das suas instalações com o mínimo de intervenção possível de forma modelar e robusta.

Cumprindo os regulamentos próprios para o efeito, nomeadamente RTIEBT (Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão), RSPTS (Regulamento de Segurança de Postos de Transformação e Seccionamento) e outros, o projectista elabora um documento que, além do dimensionamento requerido pela entidade certificadora, reúne outros elementos acessórios que atestam a competência para a sua execução.

Relativamente ao projecto propriamente dito o projecto deverá obrigatoriamente conter:

Índice

A.	CARTÕES IDENTIFICATIVOS	4
1.	Ficha de Identificação	4
2.	Ficha Electrotécnica	4
3.	Termo de Responsabilidade	4
4.	Fotocópia do Bilhete de Identidade	4
5.	Fotocópia do Cartão de Identificação DGGE	4
B.	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	10
1.	Objectivo	10
1.1.	Requerente	10
1.2.	Localização da Instalação	10
1.3.	Constituição do Imóvel/ Espaço	10
2.	Legislação	11
3.	Introdução	11
4.	Projecto	12
4.1.	Alimentação e Contagem	12
4.1.1.	Alimentação de Energia	12
4.1.2.	Portinhola	12
4.1.3.	Contagem	12
4.1.4.	Alimentação do Quadro de Entrada	13
4.1.5.	Alimentadores Principais	13
4.2.	Condições de Estabelecimento das Inst. Consoante a Utilização do Local	13
4.3.	Seleção dos Equipamentos em função das condições de serviço e influências externas	14
4.4.	Canalizações	15
4.5.	Locais contendo banheiras ou chuveiros (Casas de banho)	16
4.5.1.	Influências Externas – Classificação de Volumes	16
4.5.2.	Protecção Contra Choques Eléctricos	16
4.5.3.	Ligações Equipotenciais	17
4.6.	Quadros Eléctricos	17
4.7.	Instalações de Iluminação	18
4.7.1.	Iluminação Funcional / Normal	18
4.7.2.	Iluminação de Segurança	18
4.8.	Instalações de Tomadas	19
4.9.	Protecção Contra Descargas Atmosféricas	20
4.10.	Dimensionamento	21
4.10.1.	Cálculo da Secção dos Cabos	21
4.10.2.	Cálculo da Secção dos Tubos	21
4.10.3.	Cálculo das protecções das Canalizações	22
4.10.4.	Selectividade	22
4.10.5.	Sistemas de Protecção das Pessoas	22
4.10.6.	Rede de Terras	23
5.	Considerações finais	25
C.	ANEXOS	26
1.	Potências Numeração e Descrição dos Vários Circuitos	26
2.	Canalização / Correntes Admissíveis / Quedas de Tensão / Condutas	27
3.	Dimensionamento contra Sobreintensidades	28
D.	PEÇAS DESENHADAS	29

Figura 2 - Índice Tipo de um Projecto de Licenciamento

As peças desenhadas variam de projecto para projecto, no entanto existem algumas que são imperativas de colocar, nomeadamente a planta de localização à escala apropriada, classificação de locais, alimentações e quadros eléctricos.

Assim um projecto clássico de licenciamento deverá possuir os elementos presentes na Figura 2 - Índice Tipo de um Projecto de Licenciamento (consultar anexo 1), onde se salienta a presença de:

- um primeiro capítulo de cartões identificativos, onde se mostra de forma visual a competência, identificação do projectista, termo de responsabilidade e viabilidade de alimentação da instalação;
- um segundo capítulo de legislação, onde se inscreve as normas e regulamentos pelo qual o projecto se rege;
- um terceiro capítulo de introdução, onde se resume qual o âmbito do projecto, necessidade, local e constituição do imóvel;
- um quarto capítulo com o projecto electrotécnico em si, onde se demonstra através de memória descritiva os vários pontos verificados no projecto e que servirão de base para a criação dos vários quadros eléctricos e desenhos associados;
- um quinto capítulo que demonstra sobre a forma de tabelas os cálculos mencionados no capítulo anterior;
- por fim, o sexto capítulo que indica quais as peças desenhadas pertencentes ao projecto e que servirão de base de trabalho para o empreiteiro da especialidade.

Concluído o projecto o mesmo é entregue na entidade certificadora (DGGE, CERTIEL ou outra) para que a entidade ateste o cumprimento integral da legislação em vigor afecta ao projecto em causa

Por fim o projectista receberá o projecto agora certificado (reconhecido através de uma braçadeira amarela inviolável) que entregará à equipa de arquitectura ou ao dono de obra para que juntamente com o projecto de arquitectura e outras especialidades possa obter a respectiva licença de construção. Somente quando a entidade Camarária obtiver das várias especialidades os projectos e seus certificados é que reúne as condições para emissão permanente da licença de construção.

2.2. Execução

Aprovado o projecto da obra no seu todo (arquitectura e especialidades) e obtida a correspondente licença de construção o dono de obra (muitas vezes fora do âmbito da construção) requer às várias especialidades uma ferramenta de controlo, gestão e definição de matérias que permita de forma vinculativa fidelizar o empreito geral (ou das especialidades) às definições, critérios e preços previamente definidos.

A ferramenta referida tem o nome de projecto de execução (consultar anexo 2) e tal como o próprio nome indica define tendo por base o projecto de licenciamento, os materiais, formas de execução, processos construtivos, pormenores, matérias, listas de quantidades, estimativas orçamentais, etc, que em tudo possam ajudar o dono de obra na construção propriamente dita.

Munida dessa ferramenta o dono de obra, ou uma equipa de fiscalização destinada para o efeito, limitar-se-á à verificação “in loco” das condições estabelecidas no projecto de execução.

A título de exemplo o projectista em sede de projecto de execução define um equipamento de iluminação de preço base de cento e cinquenta euros onde imperam excelentes características de difusão próprias para o ambiente e utilização a que se destinam. Não tendo uma equipa de “fiscalização” o empreiteiro poderá instalar uma luminária de baixa gama que radia luz com as características não definidas pelo projectista e que comprometerá o fim a que se destina. Este acto recorrente dos empreiteiros das especialidades visa cumprir com o estabelecido no projecto com o preço mínimo de concretização, desta forma reduzindo a qualidade ou especificidade dos equipamentos propostos numa obra de média/ grande dimensão onde poupará bastante dinheiro numa obra já contratada, orçamentada e aceite pelo dono de obra.

Concluída a obra com a ajuda do projecto de execução e equipa de fiscalização o empreiteiro está em condições de solicitar à entidade apreciadora competente (CERTIEL, EDP, ANACOM, PT, etc) a respectiva certificação que atestará o cumprimento não só do projecto de licenciamento previamente entregue e certificado, como a boa execução da obra por parte do empreiteiro.

O documento de aprovação da entidade competente é agora entregue aos serviços camarários que após reunirem os diversos documentos de aprovação emitem uma licença de utilização que é o culminar do processo construtivo e a entrada no processo de vida útil da infra-estrutura.

2.3. Exploração

Sendo a exploração, a última fase do processo de engenharia afecto às instalações eléctricas é também a mais duradoura e mais importante de assegurar, isto porque se nos outros pontos anteriores (projecto e execução) existem entidades que asseguram a fiabilidade e o cumprimento da legislação em vigor, na fase da exploração os donos de obra recorrentemente executam alterações (muitas das vezes por pessoal pouco qualificado) que poderão a curto, médio ou longo prazo comprometer a segurança de pessoas e bens que usufruem da instalação.

Assim é necessário em função do tipo de instalação em causa a existência de um técnico responsável que assegura que a instalação do qual assume a responsabilidade continua a cumprir com a legislação em vigor e que garante a segurança da mesma em todos os seus domínios.

A actividade de técnico responsável pela exploração de instalações eléctricas é muitas vezes remetida para segundo plano e vista pelo dono de obra como um encargo acessório que é imperativo ter apenas por uma disposição legal, como uma entropia à natural exploração da instalação, mais, a figura de técnico responsável tem vindo cumulativamente e historicamente a ser associado a engenheiros que apenas se limitam e preencher anualmente um formulário da casa da moeda (Figura 3 – Excerto do Modelo 937 da INCM) e remeter o mesmo para a Delegação Regional do Ministério de Economia competente e não um auxiliar no processo de exploração da instalação.



MINISTÉRIO DA ECONOMIA

DIRECÇÃO-GERAL DA ENERGIA

Relatório-tipo do técnico responsável pela exploração de instalações eléctricas

Instalações em boas condições de segurança ☒Instalações em condições deficientes ☐Desistência da responsabilidade ☐

REFERÊNCIAS

Período: 20 de Dezembro de 2010 a 22 de Fevereiro de 2011

(1) Direcção Regional de Economia do Algarve – Departamento de Energia

Processo: DE_EB_14_0033

(2) INAG – Instituto da Água (Av. Almirante Gago Coutinho, 30, 1049-066 Lisboa)

“Estação Elevatória 1 (E.E.1)” SE 60 – 623 Beliche - INAG

(3) Subestação de 60 / 6 kV com 2 transformadores 16 MVA – A instalação tem ainda para bombagem

4 transf. de 3800 kVA e 2 de 1850 kVA, e para serviços auxiliares 2 de 400 kVA e um Grupo de 150 kVA

(4) Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

Rua Ramiro Ferrão N.º19, 10º Esg. Almada, 2805 356 Almada

inscrito na Direcção-Geral da Energia com o n.º 44616, vem nos termos legais efectuar o relato da sua actividade como técnico responsável pela exploração da instalação acima mencionada.

INSPECÇÕES EFECTUADAS

De acordo com o estabelecido (5) 00 n.º 1, do Artigo 15 do DL n.º 31 / 83 de 18 de Abril

inspecionei a instalação nos dias 22 de Fevereiro de 2011

tendo efectuado os ensaios, medições e verificações que passo a referir:

1 – SUBESTAÇÕES, POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO E DE CORTE:

1.1 – Ensaios e medições:

1.1.1 – Resistência da terra de protecção 0,06 Ω

1.1.2 – Resistência da terra de serviço Ω

1.1.3 – Resistência de isolamento da instalação de baixa tensão > 0,4 MΩ

1.1.4 – Acidez e rigidez dos óleos ou outros dieléctricos dos transformadores e aparelhos de corte

Figura 3 – Excerto do Modelo 937 da INCM

Reconhecida a carência e falta de rigor no sector da actividade de técnico responsável, e em virtude de ser necessário determinado equipamento auxiliar de diagnóstico às instalações eléctricas, o técnico responsável deverá possuir como equipamentos: equipamentos individuais de protecção (Figura 4 – Equipamentos de Protecção Individual (Tapete Isolante, Capacete de Protecção, Luvas Isolantes, Identificador de Trabalhos, Viseira de Protecção, Luvas de Uso Geral, Detector de Alta Tensão e Identificador de Polaridade); equipamentos digitais de medição (Figura 5 – Pinça de

Medição de Terra, Figura 6 – Medidor de Isolamento, Figura 7 – Câmara Termográfica, Figura 8 – Equipamento de Ensaio de Protecção Diferencial e Figura 9 – Vara de Detecção de Inexistência de Tensão), etc, para que possa executar com rigor e profissionalismo a actividade de técnico responsável de instalações eléctricas.

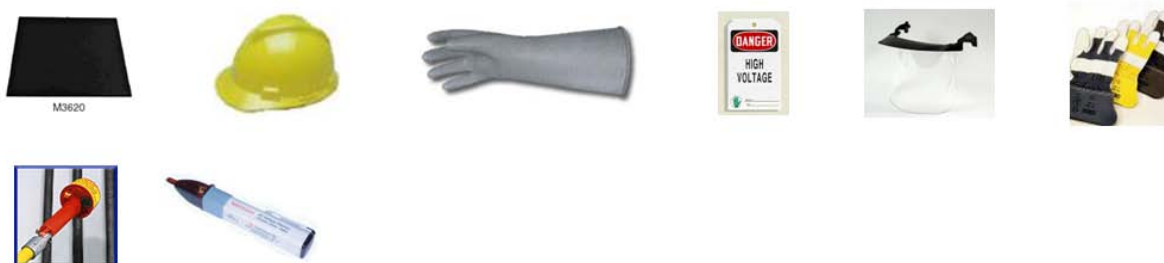


Figura 4 – Equipamentos de Protecção Individual (Tapete Isolante, Capacete de Protecção, Luvas Isolantes, Identificador de Trabalhos, Viseira de Protecção, Luvas de Uso Geral, Detector de Alta Tensão e Identificador de Polaridade)



Figura 5 – Pinça de Medição de Terra



Figura 6 – Medidor de Isolamento



Figura 7 – Câmara Termográfica



Figura 8 – Equipamento de Ensaio de Protecção Diferencial



Figura 9 – Vara de Detecção de Inexistência de Tensão



Figura 10 – Aparelho de Análise de Qualidade de Energia

Munido dos referidos equipamentos o técnico responsável consegue agora prestar total auxílio ao dono de obra, rompendo de forma integral com a visão antiga de técnico responsável “avençado” para uma figura mais multidisciplinar e com valências que permitem a todos os níveis prestar o correcto auxílio ao “dono de obra”.

Retomando a actividade de técnico responsável importa salientar as seguintes funções que o técnico deverá executar:

- Inspeção às instalações eléctricas (consultar anexo 3) e respectivo envio do termo de responsabilidade pela exploração das instalações eléctricas, inspecção da instalação eléctrica duas vezes por ano (mínimo), a fim de proceder às verificações, ensaios e medições regulamentares na instalação de AT; MT; BT (uma durante os meses de verão, e outra durante os meses de Inverno), preenchimento do relatório tipo modelo 937 da DGEG duas vezes por ano e com conhecimento do cliente, elaboração de Relatório técnico para o cliente com a análise dos seguintes elementos de BT, MT (Medição de resistências de isolamento, Sequências de fases, Correntes de Disparo de Diferenciais, Tempos de Disparo de Diferenciais, Impedâncias de Defeito, Ligações Equipotenciais de elementos metálicos, Ensaio de Térmicos até 1000 A, 5seg (compactos, disjuntores, contactores, etc), Medições de Pára-Raios, acompanhamento do requerente ou DGEG nas respectivas instalações quando solicitado, Estudo Energético (uma vez por ano, redução de consumos eléctricos)
- Termografia às instalações (consultar anexo 3) com objectivo principal de determinar as temperaturas superficiais dos aparelhos eléctricos (ou outros), à distância, sem contacto, e sem interrupções das instalações. Com essa análise e conhecimento, poderá ser efectuada um diagnóstico e correspondente intervenção, mediante a gravidade associada à análise, diminuindo a possibilidade de ocorrerem acidentes eléctricos, tais como curto-circuitos (provocados pela

diminuição do isolamento dos condutores), sobrecargas (devido a maus contactos eléctricos), incêndios, destruição de aparelhos e aparelhagem, desperdícios de energia por deficiências de isolamentos, etc.

- Análise de Qualidade de Energia (anexo 3) com o intuito de apurar a qualidade de fornecimento de energia por parte do distribuidor local de energia uma vez que é imperativo em determinados sectores de actividade que a regularidade e qualidade de energia sejam sinónimos de garantia já que podem ditar números de produção, índices de qualidade, ou mesmo satisfação de clientes finais, que seja efectuado um controlo regular da qualidade de energia, de modo a se aferir e garantir que o bem que se está a usar é essencialmente de qualidade, (situação que na maior parte das vezes é errónea criar tal sinónimo). Em função destes “constantes erros de qualidade”, foram criadas algumas instituições que “obrigam”, a que o distribuidor de energia tenha qualidade de serviço (por exe: ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Eléctricos), ou mais recentemente a adesão à directiva da União Europeia adoptada em Portugal sobre a norma EN50160 editada pelo Instituto Português da Qualidade –IPQ , em 1996.

Como se pode verificar o engenheiro electrotécnico terá de ter hoje obrigatoriamente valências em diversos subsectores da energia eléctrica e prestar-se a realizar toda uma bateria de ensaios e estudos que permitam garantir ao dono de obra que a instalação da qual é titular possui as características de segurança e operacionalidade para as quais foi construída.

2.3.1. Serviço Acessório - Termografia

Tal como foi referido é hoje comum a realização da tarefa de termografia que tem como objectivo principal determinar as temperaturas superficiais dos aparelhos eléctricos (ou outros), à distância, sem contacto, e sem interrupções das instalações.

Com essa análise e conhecimento, poderá ser efectuado um diagnóstico e correspondente intervenção, mediante a gravidade associada à análise, diminuindo a possibilidade de ocorrerem acidentes eléctricos, tais como curto-circuitos (provocados pela diminuição do isolamento dos condutores), sobrecargas (devido maus contactos eléctricos), incêndios, destruição de aparelhos e aparelhagem, desperdícios de energia por deficiências de isolamentos, etc.

Estes, são alguns dos motivos que levam a concluir que a realização periódica de termografia, constitui um investimento compensador, que a curto, médio, e longo prazo, se torna rentável, tanto pelas economias de energia poupadas, como pelos danos que consegue prevenir, ou até mesmo pelas interrupções das instalações que se conseguem evitar.

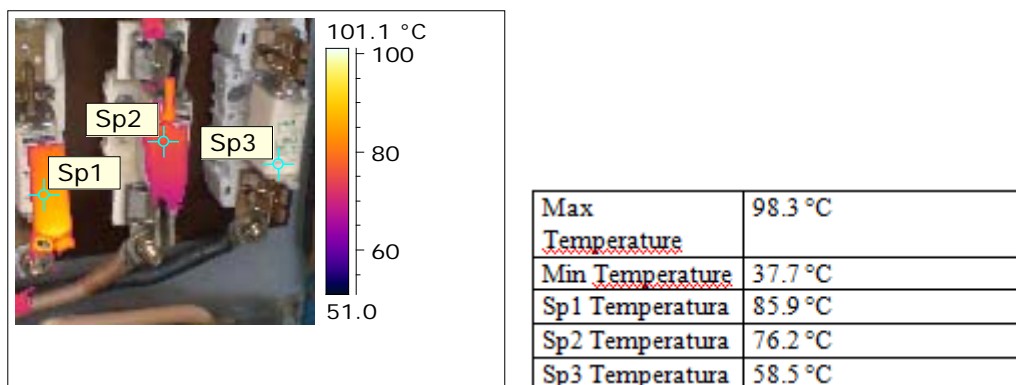


Figura 11 – Imagem Real com sobreposição de Imagem Termográfica e Tabela Resumo

A título de exemplo vejamos o exemplo presente na Figura 11 – Imagem Real com sobreposição de Imagem Termográfica e Tabela Resumo.

Tal como se pode ver na imagem, a temperatura nos fusíveis na fase L1, L2, apresentam grande diferença para a fase L3. Tendo nós o registo de consumo (A) nas três fases onde mostra o equilíbrio das mesmas, podemos concluir que o aquecimento na L1 (e em parte na L2) é imputável a uma deficiência mecânica (nas maxilas).

2.3.2. Serviço Acessório – Qualidade de Energia

Hoje a energia eléctrica constitui provavelmente o “material” mais usado no comércio e indústria, no entanto por ser tão vulgar hoje em dia e também por o termos como garantido e quase sempre de ininterrupta, acabamos por descurar da qualidade da mesma.

Este pensamento de fornecedor, garantido, ininterrupto e sempre a horas, transporta-nos para o conceito “Just in time”, em que os componentes são entregues na linha de produção, a horas, com qualidade e sem necessidade de verificações adicionais.

No entanto para o “Just in time” funcionar de forma adequada, é necessário ter um bom sistema de qualidade que certifique que os elementos inseridos na produção, se encontram em condições e níveis de qualidade pré-determinados.

A electricidade, à semelhança de outros elementos necessários para a produção “Just in time”, carecem de cuidados e de análises tempo a tempo, mais, é necessário que o intervalo de confiança que o “nosso” distribuidor de energia alega, se verifique, independentemente do número das fontes consumidora, da forma de exploração das mesmas, do tipo e tipologia da rede (aéreo, subterrâneo, anel, árvore, etc.,etc.), da entidade fornecedora de energia (SENV- Serviço Eléctrico Não Vinculado), etc., etc.

A adicionar a todas estas fontes suspeitas e passíveis de provocarem alterações nos regimes normais de fornecimento de energia eléctrica, para o cliente / utilizador, o processo toma contornos ainda mais difíceis de aferir, já que as estatísticas sobre este domínio de qualidade de energia são extremamente reduzidas, não só por razões intrínsecas aos fenómenos aleatórios associados (e por isso difíceis de simular), assim como razões extrínsecas de vontades próprias de denunciar quaisquer irregularidades de níveis e qualidade de alimentações.

Do ponto de vista do cliente os defeitos de energia tornam-se apenas visíveis quando se detecta uma interrupção da alimentação (que poderá ir de poucos segundos até muitas horas), quedas de tensão abruptas que se notam nos vulgares aparelhos de utilização, danificação frequente de determinados equipamentos, etc.

É certo que as interrupções de energia de longa duração constituem problema para todos os utilizadores e são impossíveis de contornar sem recurso a meios auxiliares de fornecimento de energia, no entanto os abaixamentos da tensão constituem elemento suficiente para causar problemas em muitas outras operações, ditas mais sensíveis, já que podem provocar o disparo de sensibilidade de equipamentos, levando a que por exemplo:

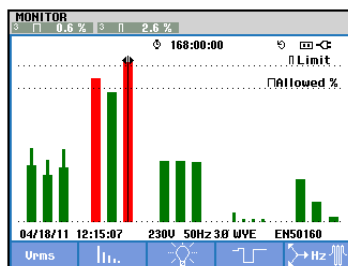
- Todo um conjunto de paletes em pintura, ou impressão tenha de ser considerado como lixo, por não terminarem todo o processo que se encontravam a executar.
- Operações em que são necessárias a sincronização da rede para a máquina produzir de forma regular e contínua.
- Processamento de dados e possíveis erros de gravação dos mesmos.
- etc., etc.

Por estas razões torna-se imperativo em determinados sectores de actividade, em que a regularidade e qualidade de energia podem ditar números de produção, índices de qualidade, ou mesmo satisfação de clientes finais, que seja efectuado um controlo regular da qualidade de energia, de modo a se aferir e auto-garantir que o bem que se está a usar é essencialmente de qualidade, (situação que na maior parte das vezes é errónea criar tal sinónimo).

Em função destes “constante erros de qualidade”, foram criadas algumas instituições que “obrigam”, a que o distribuidor de energia tenha qualidade de serviço (por exe: ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Eléctricos), ou mais recentemente a adesão à directiva da União Europeia adoptada em Portugal sobre a norma EN50160 editada pelo Instituto Português da Qualidade –IPQ , em 1996.

Desta feita, é apresentado de uma forma simples a NP EN 50160 adoptado pelo IPQ, de modo a elucidar de uma forma bastante simplista os factores em análise.

Em conclusão a qualidade de energia (à semelhança da termografia) é hoje uma necessidade comum e de grande utilidade.



Tal como se pode ver no gráfico foi detectado vários eventos de presença de harmónicos de tensão, **não cumprindo** com os valores estipulado na tabela abaixo indicada.

Odd harmonics				Even harmonics	
Not multiples of 3		Multiples of 3		Order h	Relative voltage (%)
Order h	Relative voltage (%)	Order h	Relative voltage (%)		
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1.5	4	1
11	3.5	15	0.5	6 24	0.5
13	3	21	0.5		
17	2				
19	1.5				
23	1.5				
25	1.5				

Table 2 - Values of individual harmonic voltages at the supply terminals for orders up to 25, given in percent of U_n

Comentário:

De acordo com o registo do monitor em harmónicos torna-se difícil estabelecer um padrão a nível de ocorrência da 15ª harmónica superior ao limite legal, quer a nível de tempo, hora ou dia de semana, levando a crer que a origem do problema poderá ser exterior ao edifício, estando o mesmo a ser contaminado por uma instalação vizinha.

Uma vez que a presença da 15ª harmónica faz-se notar em permanência poderá ser feito uma triagem desligando cada um dos pisos na tentativa de verificar se algum dos pisos é o elemento perturbador/contaminador da rede. Caso se mantenha a condição de presença de 15ª harmónica após o desligar dos vários pisos estamos em condições de assegurar que o problema virá do exterior e não do interior da instalação.

Em relação ao disparo dos diferenciais importa referir que um valor alto de 15ª harmónica (correspondente aos 750 Hz) poderá levar a que determinados equipamentos electrónicos não façam a devida filtragem na fonte e dêem passagem à massa através do chassi de uma tensão correspondente à 15ª harmónica, podendo provocar o disparo dos equipamentos de protecção diferencial.

Figura 12 – Exemplo de falha da Norma no parâmetro de harmónicos.

A título de exemplo vejamos o exemplo presente na Figura 12 – Exemplo de falha da Norma no parâmetro de harmónicos.

A presença de harmónicos é sinónima de estarmos presentes de uma instalação com equipamentos electrónicos de potência sem elementos de filtragem.

Essa ausência (ou muitas das vezes) deficiente filtragem poderão a curto e médio prazo comprometer a correcta exploração do sistema. No presente caso a harmónica (15ª) de frequência 750 Hz, possuía grande peso na constituição da onda sinusoidal, fazendo com que os equipamentos terminais (por não estarem preparados para uma onda com esta frequência, EMC), dessem continuidade eléctrica ao circuito de terra da instalação, provocando recorrentemente o disparo dos diferenciais.

3. Conclusão:

Analisando o presente relatório e as três vertentes de engenharia electrotécnica que foram aqui explanadas, pode-se afirmar com total certeza de que a formação académica adquirida ao longo da frequência da licenciatura, constituiu uma plataforma sustentável para o desenvolvimento dos trabalhos e serviços que hoje desempenho.

Importa ainda referir, que fruto da incessante procura pela criação de novos serviços (alguns acessórios no actual contexto de mercado) no ramo da engenharia electrotécnica, assim como os desafios com os quais sou confrontado diariamente, reuni valências que de outra forma seriam difíceis de adquirir, nomeadamente: responsabilidades nas fases de criação, implementação/ gestão e exploração de projectos; empreendedorismo; determinação; rigor; etc.

4. Descrição detalhada do CV:

Percurso Académico

2002-2003	Parte Lectiva do Mestrado em Engenharia Electrotécnica e Computadores (Ramo de Telecomunicações)	Monte da Caparica
<i>Média final de 17 valores</i>		
1996-2001	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e Computadores na FCT/UNL (Opções e Projecto Final de Curso em Telecomunicações)	Monte de Caparica
<i>Média final de 14 valores</i>		
1993-1996	Escola Secundária Emídio Navarro	Almada
Curso Tecnológico Electrotecnia \ Electrónica		
1981-1993	Externato Frei Luís de Sousa	Almada

Actividade Profissional

Jul 2009 a Set 2011	Sócio Gerente da Empresa TERMOPRISMA - Engenharia, LDA	Lisboa
Desde Fev /09	Colaborador da Hagen Engenharia, S.A	Lisboa
Desde 2008	Consultor Electrotécnico para a Câmara Municipal de Cascais – Divisão de Educação	Cascais
Desde 2006	Sócio Gerente da Empresa ESTIZEN Engenharia, LDA	Lisboa

Desde 2006	Colaborador Externo (Alvará) – J. C. Construções, Lda	Barcarena
Desde 2003	Técnico responsável por Projectos / Execução / Exploração de instalações eléctricas e de ITED- <i>RF Consultor de Engenharia</i> • <i>Projecto / Execução / Execução / Consultoria</i>	Almada
2001-2003	Efacec Engenharia, S.A. Projecto, instalação/ ensaios no Metro Ligeiro de Messina (Itália- Sicília) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Projecto e instalação da rede de telecomunicações para suporte de Sinalização Ferroviária, áudio e vídeo (<i>fibra óptica - FDDI</i>) ▪ Cablagem Estruturada para Centro de Controlo Ferroviário (<i>cat 5e</i>) ▪ Sistema Telefónico, CCTV e SCADA ▪ Ensaios dos Quadros de Comando das subestações de tracção 	Lisboa / Itália
2001 - 2002	Docente Universitário na FCT-UNL <i>Disciplina de Introdução às Telecomunicações do 1º ano do curso Engenharia Electrotécnica e Computadores</i>	Monte de Caparica
1998-2001	Mil Andanças Viagens e Turismo <i>Guia e Intérprete</i>	Setúbal
1996	Estágio na Sony Portugal Curso de reparação de áudio, tv e vídeo facultado pela Sony Portugal	Lisboa

Participação ou representações

Desde

RF Engenharia - Almada

2003

• *Projecto*

01 / 2004	Conjunto de Escritórios 500 m2 - Projecto de Instalações Eléctricas/ ITED -	Lisboa
02 / 2004	Quinta de dois Hectares - Projecto de ITED / Pára Raios	P. Natural da Arrábida - Setúbal
06 / 2004	Farmácia, TH KOHL - Projecto Instalações Eléctricas (cat5)/ ITED / CCTV / Intrusão / Anti-Roubo	Cascais Shopping - Cascais
3 / 2005	Jardim Público, BIODESIGN - Projecto de Instalações Eléctricas: Bancas (cat5); Espectáculos(cat5); Iluminação Decorativa(cat5); Iluminação Pública/Funcional VALOR ELECTRICIDADE : 270.000€	Jarolim do Rossio de Leiria - Polis Leiria
05 / 2005	Farmácia , TH KOHL Projecto de Instalações Eléctricas(cat5)/ ITED / CCTV / Intrusão / Anti-Roubo	Farmácia Nazaré - Coimbra
5 / 2005	Jardim Público, BIODESIGN - Projecto de : Iluminação Pública/Funcional VALOR ELECTRICIDADE : 85.000€	Jardim de Santa Sofia - Vila Franca de Xira
07 / 2006	Morada, J Henrique Coelho, Lda - Projecto de ITED	Fernão Ferro - Almada
3 / 2007	Morada - Projecto de ITED e F. Electrotécnica	Aroeira - Almada
3 / 2007	Jardim Público, BIODESIGN - Projecto de : Iluminação Pública/Funcional	Jardim da Urbanização Nogueira de Matos -

	VALOR ELECTRICIDADE : 20.000€	Pinhal Novo
01 / 2007	Duas Moradias - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira –Almada
04 / 2007	Quinta de dois Hectares - Projecto de Execução de Electricidade	P. Natural da Arrábida – Setúbal
04 / 2007	Projecto Electrotécnico Industrial de Canopy	Parque da Sapeç – Setúbal
11 / 2007	Projecto de Electricidade de Coluna de Prédio e Pastelaria	Torre da Marinha - Seixal
11 / 2007	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Algarve
11 / 2007	ETAR – Projecto de Licenciamento e Execução de Electricidade, Automação e Controlo	Unhais da Serra - Covilhã
12 / 2007	Jardim Público, BIODESIGN – Projecto de : Iluminação Pública/Funcional VALOR ELECTRICIDADE : 790.000€	Costa Polis – Bairro do Campo da Bola e Alameda do Mar
12 / 2007	Jardim Público, BIODESIGN – Projecto de : Infra-estruturas eléctricas (PT's) e Infra-estruturas de Telecomunicações VALOR ELECTRICIDADE : 480.000€	Costa Polis – Bairro do Campo da Bola
01 / 2008	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Almada
01 / 2008	Jardim Público, BIODESIGN – Projecto de Execução de Iluminação Pública VALOR ELECTRICIDADE : 40.000€	Enxada do Casal Ventoso – Lisboa
01 / 2008	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira

02 / 2008	Projecto de Execução do Hôtel Jardim Golfe Mar - Vimieiro	Vimiãoiro
02 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrónica	Portel
03 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Lameirinha – S. Teotónio (Alentejo)
03 / 2008	Loteamento de 6 Moradias - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	S. António da Charneca – Barreiro
03 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Várzea - Santarém
04 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Vale Cavala – Charneca da Caparica
05 / 2008	Farmácia Central- Projecto Execução de ITED, Banner, Electricidade, Intrusão, Vídeo-Vigilância, Barreiras Anti-Roubo, AC e Gerador de Socorro	Portimão
06 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	S. João da Madeira
06 / 2008	Restaurante - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Cascais
06 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Verdizela
06 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Pinhal do General
07 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira
08 / 2008	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Quintinhas
08 / 2008	Estabelecimento Comercial (Cabeleireiro) - Projecto de Segurança Contra Incêndios	Pragal – Almada

09 / 2008	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira – Almada
09 / 2008	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Portel
09 / 2008	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica + Projecto de Execução de Electricidade (domótica, energias renováveis, segurança, etc)	Castelo de Vide
11 / 2008	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Santo António da Caparica – Almada
01 / 2009	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Fernão Ferro – Seixal
03 /2009	Projecto de Licenciamento de Electricidade da Escola do 1ºCiclo com Jardim de Infância e ATL VALOR ELECTRICIDADE : 170.000€	Alcabideche – Cascais
03 /2009	Projecto de Licenciamento de ITED da Escola do 1ºCiclo com Jardim de Infância e ATL VALOR ITED : 30.000€	Alcabideche – Cascais
03 /2009	Projecto de Licenciamento de Electricidade da Escola do 1ºCiclo com Jardim de Infância e ATL	Birre – Cascais
04 /2009	Projecto de Execução de Electricidade, Ited e Equipamentos de Farmácia	Ferrel – Peniche
04 / 2009	Morada - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira – Seixal
05 / 2009	Projecto de Electricidade de Centro Auto NORAUTO	Sintra
05 / 2009	Projecto de ITED de Centro Auto NORAUTO	Sintra

05 / 2009	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira – Seixal
07 / 2009	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Lisboa
09 / 2009	Projecto de ITED, Iluminação Pública, Infra-estruturas de Electricidade MT e Electricidade BT de complexo de feiras e parque de estacionamento.	Vendas Novas
09 / 2009	Projecto de Execução de Iluminação Funcional, Emergência e Tomadas da Cobertura do Estabelecimento Comercial - Rio Sul	Fogueteiro
03/2010	Projecto de Licenciamento de Electricidade de Estabelecimento Comercial Automóvel	Guia
03/2010	Projecto de Licenciamento de Electricidade de Estabelecimento Comercial Automóvel	Matosinhos
03/2010	Projecto de Licenciamento de Electricidade de Estabelecimento Comercial Automóvel	Barreiro
04 / 2010	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Mafra
05 / 2010	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Verdizela
05 / 2010	Estudo Prévio de Infra-estruturas de Electricidade, Telecomunicações e Gás	Portalegre
05 / 2010	Projecto de Execução de Sistema CCTV para estabelecimento escolar	Chelas – Lisboa
05 / 2010	Projecto de Execução de Estabelecimento de Lavagem Automóvel – Mr. Wash	Leiria

07 / 2010	Projecto de Execução de Farmácia Ria Shopping	Olhão
12 / 2010	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Atalaia
12 / 2010	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Ataíde
12 / 2010	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Alcabideche
12 / 2010	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Alcabideche
03 / 2011	Moradia - Projecto de ITED e Ficha Electrotécnica	Aroeira
07 / 2011	Projecto de Execução de Quadro e Sistema de Desidratação de Lamas da ETAR da Mutela - Almada	Almada
07 / 2011	Projecto de Execução de intervenção no sistema de iluminação exterior, de entrada e intercomunicação da escola EB1 de Manique	Cascais
• Execução		
12 / 2007	Acompanhamento de empreitada de manutenção geral a três postos de transformação (AGS)	Alenquer
3 / 2008	Dimensionamento, acompanhamento e colocação em serviço de seis baterias de condensadores (AGS)	Coimbra – Marco de Canaveses - Bragança
5 / 2008	Acompanhamento e fiscalização de empreitada de substituição de cela de entrada da EDP e isoladores de MT (AGS)	Tavira
5 / 2008	Acompanhamento e fiscalização de empreitada de instalação de geradores de socorro, 75 KVA & 100 KVA	Portimão

(AGS)

Acompanhamento e fiscalização de empreitada de
instalação de gerador de socorro em EE de águas residuais

8 / 2008

250 KVA (AGS)

Portimão

• *Exploração*

2004-2009

Taiyo Technology Portugal LDA

Setúbal

Portimão/ Bragança/
Gondomar/ Marco de
Canaveses/

2004

Consultor da AGS- SOMAGE Ambiente

Coimbra/

ETAR's/ Estações Elevatórias/ ETA / Barragens

Castro Marim /

Covilhã/ Alenquer /
Barcelos

2006

Setucar / Lavorauto

Setúbal / Monte da
Caparica / Cascais

2009

J Henrique Coelho, Lda

Beja

2010

Sulceram

Alvor

2010

Interset, S.A

Águas de Moura

• *Consultoria/Diversos*

2008, 2009

Termografia Fábrica Produtos Farmacêuticos

Carnaxide

2009

Auditoria Energética – Fábrica de Tomate

Valada – Cartaxo

2008	Elaboração de Caderno de Encargos de Reabilitação de duas Estações Elevatórias de Água e acompanhamento de propostas e obra	Almada
2009	Elaboração de Caderno de Encargos de Reabilitação de um Posto de Transformação em fábrica de Tijolo e acompanhamento de propostas e obra	Algoz
2010	Análise de Qualidade de Energia em Edifícios Residenciais no Parque Expo	Lisboa
2010	Análise de Tomadas Electrostáticas de Hangar de Helicópteros	Tires
2010	Análise de Qualidade de Energia em Estação Elevatória	Benavente
2011	Análise de Qualidade de Energia no edifício ZON - Entrecampos	Lisboa

5. Discussão Crítica

Analisando o curriculum poderá constatar-se que a nível de percurso escolar e académico percorri todos os estágios normais do processo de habilitações literárias quer a nível de tempos como de prazos.

De salientar que pelo facto de ter nascido no mês de Novembro comecei o meu percurso escolar de forma antecipada fazendo com que terminasse o grau de licenciatura com vinte e dois anos e ainda nesse mesmo ano, ter sido convidado e destacado para a gestão de uma obra internacional tendo a meu cargo equipas de mais de vinte funcionários.

Ainda a nível académico gostaria de salientar o facto de ter frequentado com grau de sucesso (dezassete valores) a parte escolar do Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, reforçando assim a minha competência académica.

A título profissional, tal como já referi após conclusão do projecto final de curso (três dias depois) a convite da EFACEC Engenharia, S.A, fui destacado para uma obra Internacional de Execução de um Metro Ligeiro de Superfície em Messina – Itália onde, para além de ser confrontado de imediato com a implementação prática dos conteúdos abordados ao longo da licenciatura, veio a revelar a minha apetência para a “obra” em si, ficando afecto dessa data em diante à carreira de “projectista”, “executante” e “explorador”.

Concluída a obra acima referida decidi enveredar pela criação de uma marca própria (RF Engenharia) que compilou as várias vertentes da engenharia (projecto, execução e exploração) num serviço único de consultoria electrotécnica que desde 2003 vem a crescer em número e qualidade de serviços.

Actualmente e na actividade actual de Engenharia saliento o facto de ter conseguido romper com a visão clássica de técnico responsável “avençado” e ter colocado a mesma a um patamar superior de acompanhamento, e nível de serviços acessórios prestados, contribuindo assim no capítulo da inovação e desenvolvimento da actividade de “exploração” propriamente dita

Ainda sobre esta matéria e por ser responsável inúmeras instalações de BT, MT, AT e MAT, julgo ser importante salientar: Barragem de Odeleite/ Beliche, Barragem do Azibo, ETA de Bragança, ETAR de Marco de Canaveses, Grupo Escolar de Cascais.

6. Bibliografia

7. Anexos/ Apêndices:

1 - Projecto de Licenciamento de um Estabelecimento Comercial – Norauto em Matosinhos (apenas memória descritiva e documentos processuais)

2 – Projecto de Execução de Quadro Eléctrico de Desidratação da ETAR da Mutela em Almada (condições especiais, estimativa orçamental e lista de quantidades)

3 – Serviços de Consultoria (Relatório de Inspeção, Análise de Qualidade de Energia, Termografia)

4 – Documentos Comprovativos da Actividade Profissional

ANEXO 1

PROJECTO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

Estabelecimento Comercial Automóvel

Requerente	Mastercapital, Lda	<table><tr><th>Rev.</th><th>Data</th><th>Visto</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Rev.	Data	Visto												
Rev.	Data		Visto														
Local	Av. Fernando Távora																
	Santa Cruz do Bispo																
	Aguiar - Matosinhos																
Projectista	Rui Filipe Ramos da Veiga Freire Rua Ramiro Ferrão N.º19, 10º Esq Almada, 2805 356 Almada Tm - 965493878 DGE N.º 44616																

Almada, 25 de Junho de 2010

Índice

A. CARTÕES IDENTIFICATIVOS	4
1. Ficha de Identificação	4
2. Ficha Electrotécnica	4
3. Termo de Responsabilidade	4
4. Fotocópia do Bilhete de Identidade	4
5. Fotocópia do Cartão de Identificação DGGE	4
B. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	10
1. Objectivo	10
1.1. Requerente	10
1.2. Localização da Instalação	10
1.3. Constituição do Imóvel/ Espaço	10
2. Legislação	11
3. Introdução	11
4. Projecto	12
4.1. Alimentação e Contagem	12
4.1.1. Alimentação de Energia	12
4.1.2. Portinhola	12
4.1.3. Contagem	12
4.1.4. Alimentação do Quadro de Entrada	13
4.1.5. Alimentadores Principais	13
4.2. Condições de Estabelecimento das Inst. Consoante a Utilização do Local	13
4.3. Selecção dos Equipamentos em função das condições de serviço e influências externas	14
4.4. Canalizações	15
4.5. Locais contendo banheiras ou chuveiros (Casas de banho)	16
4.5.1. Influências Externas – Classificação de Volumes	16
4.5.2. Protecção Contra Choques Eléctricos	16
4.5.3. Ligações Equipotenciais	17
4.6. Quadros Eléctricos	17
4.7. Instalações de Iluminação	18
4.7.1. Iluminação Funcional / Normal	18
4.7.2. Iluminação de Segurança	19
4.8. Instalações de Tomadas	20
4.9. Protecção Contra Descargas Atmosféricas	20
4.10. Dimensionamento	21
4.10.1. Cálculo da Secção dos Cabos	21
4.10.2. Cálculo da Secção dos Tubos	22
4.10.3. Cálculo das protecções das Canalizações	22
4.10.4. Selectividade	22
4.10.5. Sistemas de Protecção das Pessoas	22
4.10.6. Rede de Terras	24
5. Considerações finais	25
C. ANEXOS	26
1. Potências Numeração e Descrição dos Vários Circuitos	26

2.	Canalização / Correntes Admissíveis / Quedas de Tensão / Condutas	27
3.	Dimensionamento contra Sobreintensidades	28
D.	PEÇAS DESENHADAS	29

A. CARTÕES IDENTIFICATIVOS

1. Ficha de Identificação
2. Ficha Electrotécnica
3. Termo de Responsabilidade
4. Fotocópia do Bilhete de Identidade
5. Fotocópia do Cartão de Identificação DGGE

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO DA INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

Câmara Municipal d _____

Distribuidor: EDP Distribuição, S.A.

Serviços Externos da DGE: _____

Direcção-Geral dos Espectáculos: _____

Ref. ^a	Data de Entrada

1 - Requerente:

1.1- Nome: Mastercapital, Lda

1.2- Morada: Av. José Malhoa, 27

Campolide, Lisboa

2 - Instalação:

2.1- Local: Estabelecimento Comercial Automóvel Norauto

Av. Fernando Távora

2.2- Freguesia: Santa Cruz do Bispo

2.3- Concelho: Aguiar - Matosinhos

2.4- Categoria da Instalação: Instalação de Serviço Particular TIPO C

2.5- Descrição Sumária: Instalação de Utilização de Baixa Tensão - Estabelecimento Comercial Automóvel

3 - Técnico Responsável pela elaboração do projecto:

3.1- Nome: Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

3.2- Morada: Rua Ramiro Ferrão, n.º19, 10º Esq, Almada 2805 - 356 Almada

Tel : 96 5493878

3.3- Número de Inscrição na DGE: 44616

4 - Tramitação do processo:

4.1- Distribuidor de energia eléctrica: _____

4.2- Serviços externos da direcção-Geral de Energia: _____

4.3- Direcção-Geral dos Espectáculos: _____

4.4- Câmara Municipal de: _____

Assinatura

**TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DE PROJECTO
DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**

Eu, abaixo assinado Rui Filipe Ramos da Veiga Freire, Engenheiro Electrotécnico, inscrito na Direcção-Geral de Energia com o n.º 44616, portador do bilhete de identidade n.º 11301154, passado pelo serviço do Arquivo de Identificação de Lisboa, em 10/ 07/ 2008, domiciliado em Rua Ramiro Ferrão N.º19, 10º Esq, Almada, 2805 – 356 Almada, autor do Projecto de Instalações Eléctricas, relativo ao Estabelecimento Comercial Automóvel, existente, sito Av. Fernando Távora, Santa Cruz do Bispo, Aguiar - Matosinhos, cujo licenciamento foi requerido Mastercapital, Lda, declaro que nele se observaram as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis.

Declaro também que esta minha responsabilidade terminará com a aprovação do projecto ou dois anos após a sua entrega ao proprietário da instalação, caso o projecto não seja submetido a aprovação nos serviços competentes.




Almada, 25 de Junho de 2010

O Engenheiro Responsável,

.....

(Rui Filipe Ramos da Veiga Freire)

DGE N.º 44616

<p>REPÚBLICA  PORTUGUESA</p> <p>(République Portugaise – The Portuguese Republic)</p>	
	<p>BILHETE DE IDENTIDADE DE CIDADÃO NACIONAL</p> <p>—</p> <p>CARTE D'IDENTITÉ DE CITOYEN NATIONAL</p> <p>—</p> <p>IDENTITY CARD OF NATIONAL CITIZEN</p>
	
<p><i>Rui Filipe Ramos da Veiga Freire</i></p> <p>SIGNATURE OF PORTUGAL SIGNATURE OF THE TITULAR SIGNATURE OF GRANTOR</p>	

11301154		7	10/07/2008 * LISBOA	
RUI FILIPE RAMOS DA VEIGA FREIRE				
JOSÉ DA VEIGA FREIRE * ANA SANTOS RAMOS DA VEIGA FREIRE				
SÃO SEBASTIÃO DA PEDREIRA * LISBOA				
ALMADA * ALMADA				
DATA DE NASCIMENTO AGE / DATE OF BIRTH	ESTADO CIVIL MARRIAGE / MARITAL STATUS	ALTURA HEIGHT / HEIGHT	VALIDADE VALIDITY / EXPIRATION DATE	
25/11/1978	SOL.	1,82	10/05/2014	
INDICAÇÕES EVENTUAIS (INDICATEURS ÉVENTUELS) / INDICATOR INDICATORS				
<p>MINISTÉRIO DA JUSTIÇA DIRECÇÃO GERAL DOS REGISTOS E DO NOTARIADO SERVIÇO DE IDENTIFICAÇÃO CIVIL</p>				

Exmº Senhor(a)
ENGº RUI FILIPE RAMOS DA VEIGA FREIRE
AV. ANTÓNIO JOSÉ GOMES, Nº 60 - 3º DTº
COVA DA PIEDADE

2800-338 ALMADA

SUA REFERÊNCIA

SUA COMUNICAÇÃO DE

NOSSA REFERÊNCIA

DATA

SEN/TR

28.NOV.2005

029793

ASSUNTO:

**INSCRIÇÃO DEFINITIVA COMO TÉCNICO RESPONSÁVEL POR INSTALAÇÕES
ELÉCTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR**

Em cumprimento do disposto no nº 1 do artº 10º do Estatuto do Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 31/83, de 18 de Abril, informo que, por despacho de **23-11-2005**, foi aceite por esta Direcção Regional a inscrição definitiva de V.Exª como técnico responsável por instalações eléctricas de serviço particular, nos domínios e níveis que a seguir se indicam:

- **Projecto (Nível 2) - Execução (Nível 1) - Exploração (Nível 1)**

A esta inscrição foi atribuído o número **44616**.

Aproveito a oportunidade para chamar a atenção de V.Exª para o Estatuto de Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 31/83, de 18 de Abril.

Com os melhores cumprimentos

O Director de Serviços de Energia



F. Edgar Antão

ME

B. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. Objectivo

A presente MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA refere-se ao projecto de Instalações Eléctricas de: Estabelecimento Comercial Automóvel.

O estabelecimento Comercial/ Oficina enquadra-se numa instalação eléctrica de serviço particular Tipo C de potência superior a 50 KVA, dando por isso necessidade da execução de projecto de Licenciamento.

As principais características da instalação são:

Tensão nominal simples	230 V
Tensão nominal composta	400 V
Número de fases	3F + N
Regime de Terra	TT
Frequência nominal	50 Hz
Entidade distribuidora	EDP Distribuição SA

1.1. Requerente

Mastercapital, Lda

1.2. Localização da Instalação

Av. Fernando Távora
Santa Cruz do Bispo
Aguiar – Matosinhos

1.3. Constituição do Imóvel/ Espaço

- Estabelecimento Comercial Automóvel

2. Legislação

Para a execução do presente projecto foi tido em conta:

Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão, d'ora avante "RTIEBT" (aprovadas pela Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de Setembro);

Demais legislação aplicável.

3. Introdução

Na concepção das instalações deverão ser levadas em consideração as normas e regulamentos portugueses em vigor, nomeadamente as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão.

As instalações foram concebidas de forma a, tanto quanto possível, dotá-las de características adequadas ao fim a que se destinam nomeadamente no que se refere à sua adequabilidade, funcionalidade, capacidade de adaptação a novas condições de exploração dos espaços e capacidade de ampliação, conferindo-lhes, tanto quanto possível, um elevado grau de qualidade, flexibilidade e de fiabilidade.

No desenvolvimento do projecto foram igualmente atendidos, dentro das limitações orçamentais, os requisitos expressos pelo dono de obra.

Os materiais e equipamentos a utilizar deverão obedecer às disposições das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão ou, na sua falta, às da CENELEC, CEI ou a outras aceites pela Fiscalização do Governo.

Os materiais e equipamentos a utilizar deverão ser seleccionados de acordo com os riscos em presença nos locais onde irão ser instalados nomeadamente no que se refere à sua robustez, grau de estanquicidade e resistência à corrosão.

Na selecção das soluções técnicas a adoptar para as diversas instalações houve a preocupação de, dentro dos níveis de fiabilidade e de segurança exigíveis, recorrer a critérios de minimização de custos, tanto no que se refere a investimento inicial como de exploração e manutenção.

4. Projecto

4.1. Alimentação e Contagem

Através da análise da potência estimada e segundo o anexo n.º 1 a potência da instalação será de 90 KVA de acordo com a presente ficha electrotécnica.

4.1.1. Alimentação de Energia

A alimentação será feita através de um ramal de alimentação em Baixa Tensão da Entidade Distribuidora Local de forma subterrânea (confirmar com a entidade fornecedora), através de um cabo a definir e executar pelo Distribuidor de Energia com base na Potência requisitada.

Para o ramal do edifício será deixado um ou mais tubos de PVC impacto de diâmetro igual a 125 mm, enterrado a uma profundidade de 0,80m e acessível no interior da portinhola.

A fronteira com a rede pública será efectuada através da portinhola a instalar no limite do edifício, junto da entrada principal.

4.1.2. Portinhola

A portinhola será do tipo P400 (Normalizada) e irá conter os fusíveis de protecção geral contra sobreintensidades da instalação (caso geral).

As caixas poderão ser metálicas ou não metálicas, deverão ser de classe II de isolamento e ter os índices de protecção mínimos IP 44 e IK 09.

4.1.3. Contagem

Os aparelhos de contagem ficarão instalados num quadro apropriado, junto da entrada do recinto.

Os Transformadores de Intensidade (TI's) ficarão instalados na caixa para o efeito.

A caixa de contagem poderá ser metálica ou não metálica, deverá ser de classe II de isolamento e ter os índices de protecção mínimos IP 44 e IK 09.

- Nota: O equipamento de contagem de energia (indirecta) deverá ser instalado de modo a que o visor não fique a menos de 1,0 metros nem a mais de 1,7 metros acima do pavimento

4.1.4. Alimentação do Quadro de Entrada

Da portinhola da instalação irá existir uma canalização constituída por um cabo do tipo H1VV3x95+2G50, devidamente entubado em tubo PVC 90 mm até ao Quadro de Entrada.

4.1.5. Alimentadores Principais

O quadro de entrada do edifício ficará localizado no interior, junto do corredor interior.

O quadro de Entrada será responsável pela distribuição da energia pelos vários quadros parciais existentes no edifício (Consultar Peça Desenhada – Diagrama Geral de Alimentações)

- Nota: Os quadros de equipamentos específicos como são o caso dos Quadros de AVAC, Quadro do Elevador, Quadro de Incêndio e Quadro de Águas, (caso existam), serão distribuídos e instalados pelos fornecedores dos respectivos equipamentos. Apenas fará parte da empreitada de instalações eléctricas a alimentação dos quadros.
- Todos os quadros instalados fora do âmbito da empreitada deverão ser de classe II e com protecção diferencial.

4.2. Condições de Estabelecimento das Inst. Consoante a Utilização do Local

O edifício é destinado a um estabelecimento comercial do tipo automóvel / oficina

De acordo com o estipulado no programa preliminar fornecido pelo dono de obra e de acordo com o projecto de arquitectura, enquadra-se a instalação (secção 801.2.0 das RTIEBT) como estabelecimentos recebendo público com lotação de aproximadamente 250 pessoas correspondendo assim a uma 3ª Categoria.

NOTA: O edifício em causa não se poderá classificar como local de manutenção e de verificação de veículos motorizados uma vez que o espaço além da parte comercial apenas possui pequenos pontos de verificação e por isso fora da classificação de locais de risco de explosão BE3.

4.3. Selecção dos Equipamentos em função das condições de serviço e influências externas

Tendo em conta as condições de serviço e das influências externas onde (Secção 51 da Parte 5 do RTIEBT), todos os equipamentos, tais como: canalizações; aparelhos de protecção; comando; seccionamento; quadros; etc.) deverão ser seleccionados respeitando as seguintes condições:

- condições normais (AA4, AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR, BA1, BB1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1 à excepção das mencionadas na peça desenhada n.º 2.

NOTA: Locais com risco de incêndio (BE2) - de acordo com a secção 801.2.6.1 das RTIEBT, os estabelecimentos comerciais devem ser considerados como locais com risco de incêndio (...)

Os índices de protecção para a presença de água correspondentes ao código de classificação de influência externa serão os seguintes:

Classificação de Influência externa							
AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7	AD8
Índice de Protecção (Norma NP EN 60529)							
IP X0	IP X1	IP X3	IP X4	IP X5	IP X6	IP X7	IP X8

Os índices de protecção para a presença de corpos sólidos correspondentes ao código de classificação de influência externa serão os seguintes:

Classificação de Influência externa					
AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6
Índice de Protecção (Norma NP EN 60529)					
IP 0X	IP 3X	IP 4X	IP 5X ou IP 6X	IP 5X ou IP 6X	IP 5X ou IP 6X

Os índices de protecção relativos a impactos mecânicos correspondentes ao código de classificação de influência externa serão os seguintes:

Classificação de Influência externa		
AG1	AG2	AG3
Classificação		
IK 2	IK 7	IK 8 a IK10

Os índices de protecção relativos a vibrações correspondentes ao código de classificação de influência externa serão os seguintes:

Classificação de Influência externa		
AH1	AH2	AH3
Classificação		
IK 2	IK 7	IK 8 a IK10

4.4. Canalizações

De acordo com o indicado nas peças desenhadas as canalizações serão, de uma forma geral, passadas em caminhos de cabos, ocultas e à vista, constituídas por condutores e cabos protegidos por tubos embebidos em roço ou no betão.

As canalizações quando instaladas à vista serão constituídas por cabos do tipo XV e VV, protegidos por tubo do tipo VD, fixado às paredes por intermédio de braçadeiras ou instalados em caminhos de cabos.

Os tubos serão do tipo VD quando embebidos em roço nas paredes e do tipo ERM quando embebidos directamente no betão ou nos pavimentos.

O número de condutores e as respectivas secções assim como os diâmetros e tipo de tubos previstos são indicados no anexo 1 e eventualmente nas peças desenhadas respectivas.

As secções dos condutores serão de acordo com o indicado no anexo 1 e eventualmente nas peças desenhadas, em particular no diagrama de alimentadores.

De um modo geral os circuitos de iluminação serão constituídos por condutores H07V-3G1,5mm² ou cabos VV-3G1,5mm² e VV-3G2,5mm² enfiados e tubo de 16 e 20mm de diâmetro ou instalados em caminhos de cabos.

Os circuitos de tomadas para usos gerais serão constituídos por condutores H07V-3G2,5mm² ou cabos VV-3G2,5mm² enfiados em tubo de 16 e 20mm de diâmetro ou instalados em caminhos de cabos.

As alimentações dos diversos quadros eléctricos ou equipamentos serão constituídas pela canalização indicada nas peças desenhadas, e que de uma forma geral serão do tipo instaladas sob caminhos de cabos.

Os bornes a utilizar nas derivações deverão ter secção adequada ao tipo e número de condutores a interligar.

As instalações dos locais contendo chuveiros deverão cumprir os limites dos volumes e as condições de instalação estabelecidos nas RTIEBT.

4.5. Locais contendo banheiras ou chuveiros (Casas de banho)

4.5.1. Influências Externas – Classificação de Volumes

Tendo em conta as condições de serviço e das influências externas onde (ponto 701.32), deverá ser respeitado as seguintes condições de acordo com o índice de volume existente:

VOLUME ⇒		0	1	2	3
Temperatura ambiente	AA	AA4	AA4	AA4	AA4
Humidade	AB	AB4	AB4	AB4	AB4
Presença de água	AD	AD7	AD4	AD3	AD2
Resistência eléctrica	BB	BB3	BB3	BB2	BB2
Contactos	BC	BC3	BC3	BC3	BC3
Outras condições de influências externas		classe 1			

4.5.2. Protecção Contra Choques Eléctricos

De acordo com o estipulado no ponto 701.411.1.4.3 das RTIEBT deverão ser respeitadas as seguintes condições relativas à instalação dos equipamentos eléctricos nos diferentes volumes.

VOLUME ⇒	0	1	2	3
Canalizações (701.52)	X	II(a)	II(a)	II(a)
Aparelhagem (701.53)	X	X(b)	X(b)(d)	Separação individual TRS ($U \leq 25$ V) DR 30 mA
Aparelhos de utilização (701.55)	X(b)	X(b)(c)	II X(b)(c)(e)	X(e) II III

X - Proibidos

II - Permitidos, se da classe II de isolamento.

III – Permitidos, se da classe III de isolamento e forem alimentados por TRS limitada a 25 V, em corrente alternada, ou a 60 V, em corrente contínua.

DR 30 mA - Protecção por dispositivos diferenciais de $I_{\Delta n} \leq 30$ mA

(a) - Limitadas às canalizações necessárias para alimentar os aparelhos situados neste volume ou no(s) anterior(es).

(b) – Permitidos, desde que os circuitos sejam alimentados em TRS limitada a 12 V, em corrente alternada, ou a 30 V, em corrente contínua.

(c) - Permitidos os aparelhos eléctricos de aquecimento de água, desde que protegidos por DR 30 mA (veja-se a nota da secção 701.55).

(d) - Permitidas tomadas alimentadas por transformadores de separação de pequena potência.

(e) - Permitidos, se da classe I de isolamento e o circuito de alimentação for protegido por DR 30 mA.

No presente caso deverá os aparelhos de iluminação situados nas casas de banho com base de duche deverão ser do tipo Classe II.

4.5.3. Ligações Equipotenciais

De acordo com o estipulado no ponto 701.413.1.6 das RTIEBT, as casas de banho deverão ter uma ligação equipotencial suplementar que interligue todos os elementos condutores existentes nos volumes 0, 1, 2, 3 e exterior com os condutores de protecção dos equipamentos colocados nesses volumes.

4.6. Quadros Eléctricos

Os quadros eléctricos serão distribuídos de acordo com as peças desenhadas com índice de protecção mencionado na classificação de locais acima mencionados.

Todos os quadros deverão ter classe II de isolamento, incluindo os quadros de AVAC e outros.

Os quadros serão para montagem mural embebida e saliente, instalados em nichos ou locais previstos especificamente pela arquitectura para o efeito e de forma a estarem inacessíveis aos alunos e a público.

Serão equipados com os aparelhos de protecção, comando e sinalização, de acordo com os esquemas unifilares respectivos.

Os quadros serão dotados de porta com fechadura e de painel frontal com rasgos para a aparelhagem prevista no esquema unifilar respectivo, onde serão colocadas etiquetas com a

respectiva identificação no número ou funcionalidade de cada um dos órgãos de protecção, corte ou comando.

Os quadros eléctricos serão dotados de ligador de terra devidamente identificado.

Os quadros serão dimensionados para uma corrente de curto-circuito constantes nas peças desenhadas respeitantes aos quadros eléctricos.

Os barramentos serão constituídos por cobre electrolítico assentes sobre apoios de baquelite e com uma secção que lhes permita suportar uma densidade de corrente de pelo menos 2 A/mm², bem como os efeitos de correntes de curto-circuito a que possam estar sujeitos.

As ligações interiores serão feitas com condutores do tipo V com a secção adequada às correntes a que fiquem submetidos.

Os cabos exteriores com condutores de secção igual ou superior a 16mm² serão ligados directamente aos aparelhos e os de secção inferior serão ligados a régua de bornes.

4.7. Instalações de Iluminação

4.7.1. Iluminação Funcional / Normal

De modo a assegurar os níveis de luminosidade recomendados nas tabelas técnicas de luminosidade em vigor, assim como os fins funcionais e estéticos dos locais a que se destinam, as armaduras serão do tipo e quantidade especificada no desenho de iluminação em anexo, sendo o comando das mesmas efectuadas por aparelhagem de comando tradicional (vulgo interruptores, comutadores de lustre, etc.), devidamente alimentados por condutores 1,5 mm² de secção e protegido contra sobreintensidades por disjuntores de 10 A.

As luminárias caso sejam do tipo indutivo com arrancador deverão incorporar sistemas de compensação de factor de potência, de modo a que o factor não desça abaixo do 0,9. Esta situação sobressai-se nas armaduras de descarga existentes (fluorescentes).

As luminárias deverão obedecer ao estipulado no ponto da Selecção dos Equipamentos em função das condições de serviço e influências externas

4.7.2. Iluminação de Segurança

As disposições regulamentares em vigor, aplicáveis a este tipo de edifício, obrigam à existência de aparelhos de iluminação de segurança, destinados a assegurar, em caso de avaria na instalação eléctrica ou de falta de tensão na rede, a evacuação das pessoas e a permitir a execução das manobras respeitantes à segurança e à eventual intervenção dos socorros.

Nestas circunstâncias, previu-se a instalação de aparelhos de iluminação, com ou sem pictograma, alimentados por intermédio de unidades centralizadas que assegurarão os níveis de iluminação de emergência de segurança regulamentares.

Estes aparelhos serão alimentados por intermédio de circuitos próprios, exclusivamente destinados a esse fim.

Os circuitos de alimentação dos aparelhos de iluminação de emergência de segurança não terão secção inferior a 1,5mm² e serão, de uma forma geral, protegidos por dispositivos que assegurem a protecção das canalizações contra curto-circuitos e sobrecargas, assim como a protecção de pessoas contra contactos indirectos.

Todos os aparelhos de iluminação deverão ser seleccionados de forma a apresentarem um índice de protecção adequado às características dos locais onde irão ser instalados.

Está ainda previsto a instalação de baterias (unidades centralizadas) nos aparelhos de iluminação normal de modo a apoiar este tipo de iluminação.

NOTA: De acordo com a secção 801.2.1.5.3.3.1 das RTIEBT, os blocos autónomos a utilizar na iluminação de segurança devem dispor de um dispositivo que os coloque no estado de “repouso”, localizado num ponto central *, na proximidade do dispositivo de comando geral da alimentação da iluminação do edifício, de modo a comutar entre o estado de “vigilância” para o estado de “repouso” (no final do período de actividade do estabelecimento).

*- Na selecção do ponto central para comando dos blocos autónomos (telecomando centralizado) deve atender-se ao regime de exploração previsto para o estabelecimento (comando a partir da portaria, da sala de segurança, etc.).

4.8. Instalações de Tomadas

A fim de permitir a ligação de aparelhos de utilização de energia eléctrica, serão instaladas, na generalidade dos locais, tomadas de corrente para usos gerais alimentadas a partir da rede normal.

O número e localização das tomadas de corrente foram definidos com base nas necessidades previsíveis para cada local e em função dos “layout” preconizados para os diversos espaços.

O tipo e características das tomadas de correntes foram definidos em função das necessidades específicas dos equipamentos cuja instalação se prevê.

As tomadas serão instaladas, de uma forma geral nas paredes a 0,3m do chão, das bancadas ou à altura indicada nas peças desenhadas.

Nas zonas técnicas, as tomadas serão para montagem saliente a 1,2m do chão.

Os circuitos de tomadas para usos gerais serão definidos de forma a não terem mais de oito pontos de utilização e a não servirem mais de três locais distintos.

Existiu a preocupação de áreas de diferentes características não partilharem o mesmo circuito.

Os circuitos das zonas de circulação de público serão separados dos restantes para que possam ser desligados em situação normal de funcionamento do edifício.

As tomadas deverão ser dotadas de obturadores, Os circuitos deverão ser conservados desligados quando desnecessários.

Os circuitos de tomadas serão individualizados por salas e distintos dos destinados a outros fins, serão protegidos com interruptores diferenciais de alta sensibilidade.

Os circuitos de tomadas serão alimentados por condutores 2,5 mm² de secção e protegido contra sobreintensidades por disjuntores de 16 A.

As tomadas deverão obedecer ao estipulado no ponto da Selecção dos Equipamentos em função das condições de serviço e influências externas.

Caso sejam instaladas tomadas de pavimento as mesmas deverão ter como códigos mínimo IP23 e IK 07 segundo secção 555.7 das RTIEBT.

4.9. Protecção Contra Descargas Atmosféricas

A dimensão e importância do edifício aconselham a implementação de um sistema de protecção contra os efeitos das descargas atmosféricas uma vez que estes efeitos colocam em risco não só as pessoas mas também as instalações, com especial incidência nas instalações eléctricas e electrónicas. A solução a implementar, tem em conta a correcta inserção deste sistema no conjunto dos restantes, de forma a evitar possíveis situações de interferência.

A solução preconizada para a protecção do edifício contra descargas atmosféricas assenta na implementação de pára-raios tradicional ou outro de maiores valências e será ligado ao circuito de terra do edifício com ligadores apropriados.

Não carecendo de projecto próprio para o efeito o seu dimensionamento e características técnicas serão definidas em obra respeitando a metodologia preconizada no Guia Técnico da DGE (Direcção Geral de Energia) para a Instalação de Pára-Raios em Edifícios e outras estruturas.

4.10. Dimensionamento

4.10.1. Cálculo da Secção dos Cabos

Para o dimensionamento dos cabos de alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas e alimentação de quadros parciais foi utilizado a fórmula inversa de cálculo de queda de tensão, ou seja apura-se a distância máxima do cabo, tendo como base o valor de queda de tensão de 3% para iluminação segundo o quadro 52º do RTIEBT e 5% para outros usos segundo o mesmo quadro.

Para o cálculo das quedas de tensão utilizou-se a seguinte fórmula:

$$u = b * \left(\rho * l * \frac{L}{S} * \cos \varphi + \lambda * L * \sin \varphi \right) * IB$$
$$\Delta U = 100 \frac{U}{U_0}$$

Em que a resistividade toma o valor de:

Cobre - 0,0225 • mm²/m

Alumínio - 0,036 • mm²/m

Tal como se pode constatar na secção dos anexos – Cálculo das protecções, todas as distâncias estão compreendidas nos valores estimados (ver anexo de cálculo de protecções).

Assim utilizar-se-á cabo de 1,5 mm² para iluminação e 2,5 mm² para os circuitos de tomadas.

4.10.2. Cálculo da Secção dos Tubos

Para a realização dos cálculos da secção recta dos recorreu-se ao estabelecido no RTIEBT, em que alerta para o facto de o diâmetro ou dimensões da secção recta das esteiras ou tubos deverá ser feita para que a secção correspondente ao diâmetro médio máximo dos condutores isolados ou cabos não exceda 33 % da secção recta interior do tubo.

O mesmo foi tido em conta e pode ser visto no anexo do Cálculo de Protecções e dimensionamento.

4.10.3. Cálculo das protecções das Canalizações

Para dimensionamento das protecções das duas canalizações de iluminação pública, foi utilizado o exposto na Secção 433.2 do RTIEBT (1ª Condição $eI2 \leq 1,45 I_z$ e 2.ª Condição ($I_B < I_n < I_z$). Consultar anexo 2 – Cálculo de Protecções e também desenho técnico do quadro eléctrico.

NOTA: o quadro deverá também cumprir os índices de protecção estabelecidos na item de classificação de local.

4.10.4. Selectividade

Em todo o dimensionamento das protecções teve-se em consideração a garantia de selectividade, conforme descrito no N° 435 do RTIEBT e respectivos comentários.

4.10.5. Sistemas de Protecção das Pessoas

Segundo o RTIEBT no ponto 48, a segurança das pessoas divide-se em dois grandes grupos, a saber:

- protecção contra contactos directos (481.2);
- e protecção contra contactos indirectos(481.3).
- Relativamente ao primeiro item e a protecção contra contactos directos é conseguida com recurso ao afastamento das partes activas a uma distância tal que seja impossível, directa ou

indirectamente, um contacto fortuito a partir dos locais onde as pessoas se encontrem ou circulem habitualmente, devendo ter-se em conta a forma e as dimensões dos objectos condutores que possam ser manipulados na proximidade;

Anteparos, barreiras, invólucros, obstáculos ou isolamentos que impeçam, em uso normal, todo o contacto com as partes activas.

- Uso de tensão reduzida de segurança (TRS);
- Uso de tensão reduzida de protecção (TRP);
- De forma a garantir a protecção de pessoas contra contactos indirectos, preconiza-se como regime de neutro, o regime "TT", na sua variante terra única, à qual serão ligadas:
 - Terra de protecção da baixa tensão;
 - Condutores de Equipotencialidade dos elementos metálicos da construção normalmente sem tensão;
 - Caminhos de cabos metálicos.
 - Canalizações metálicas de águas, esgotos, ar condicionado e gás combustível.

Na ligação à terra das instalações de informática e de telecomunicações deverá ser prevista a instalação de um explosor de equipotencialização relativamente à terra de protecção da baixa tensão.

Relativamente à instalação de distribuição de baixa tensão, o condutor de protecção, ao qual serão ligadas todas as massas da instalação, será distribuído separadamente do condutor neutro e serão utilizados na generalidade dos circuitos, aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial residual de média e alta sensibilidade, por forma a garantir que a tensão de contacto se mantenha nos limites de segurança prevista nas RTIEBT:

50V - Partes da instalação que não possuam massas susceptíveis de serem empunhadas;

25V - Partes da instalação que possuam massas susceptíveis de serem empunhadas ou aparelhos de utilização portáteis.

Por estarmos perante um edifício industrial deverá ser considerada a tensão limite de contacto de 25V.

4.10.6. Rede de Terras

Junto da portinhola irá haver um circuito de terra que irá ligar a um ligador amovível através de um cabo de 50 mm² até ao Barramento Geral de Terras da Instalação situado no Quadro de entrada.

Todos os outros quadros partilharão da terra geral através do cabo de alimentação.

O valor da resistência de terra de verá ser o mais baixo possível de forma a minimizar os riscos de correntes de defeito (se possível inferior a 20 ohms). Para a realização do circuito de terra deverá ser utilizado vareta(s) de diâmetro mínimo de 15 mm; no caso de varetas em aço, estas devem ser cobertas com uma camada protector aderente de cobre (de espessura adequada, tipicamente 0,7 mm) ou serem galvanizadas e de comprimento de 2 metros, e deverá em regra, ficar enterrados verticalmente no solo e a parte superior do eléctrodo a uma distância mínima de 0,80 metros a contar da parte superior do eléctrodo, de modo a diminuir / eliminar as tensões de passo.

Considerando um terreno arável gordo e aterro compactado húmido com um valor médio de 50 ohms por metro e recorrendo à fórmula estabelecida no anexo 5 (Estabelecimento dos eléctrodos verticais.)

$$R = \left(\frac{\rho}{L} \right)$$

R = Resistência de eléctrodo de terra

ρ = resistividade do terreno

L = Comprimento do elemento, expresso em metro.

NOTA: ter-se-á uma resistência esperada de 20 ohms aproximadamente para um comprimento de eléctrodo de 2 metros.

5. Considerações finais

Deverá ainda referenciar-se que na execução de obra todos os materiais a aplicar deverão obedecer às normas e regulamentações em vigor, nomeadamente: NP, CENELEC, CEI.

Todos os materiais deverão possuir o respectivo Certificado de Conformidade.

Almada, 25 de Junho de 2010

O Técnico Responsável

Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

Engenheiro Electrotécnico

Inscrito na DGE com o nº.44616

C. ANEXOS

1. Potências Numeração e Descrição dos Vários Circuitos

POTÊNCIAS, NUMERAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS VÁRIOS CIRCUITOS													
N.º Circuito	Descrição	M/T	Outros	Pot.(W)	Cos fi	Pot. Apar (Kw)	Ku	Pot. Apar (Kw)	IB	Fase(R/S/T)	IB R	IB S	IB T
-	Alimentação Q. Entrada (N)	T	Outros	90000	1	90000	1	90000,0	129,90	L1	129,90	129,90	129,90
-	Alimentação Q. AVAC	T	Outros	30000	1	30000	1	30000,0	43,30	L1	43,30	43,30	43,30
-	Alimentação Q. Oficina (N)	T	Outros	40000	1	40000	1	40000,0	57,74	L1	57,74	57,74	57,74
-	Alimentação Q. Escritório (N)	T	Outros	9000	1	9000	1	9000,0	12,99	L1	12,99	12,99	12,99
-	Alimentação Q. UPS	T	Outros	7500	1	7500	1	7500,0	10,83	L1	10,83	10,83	10,83
-	Alimentação Q. Entrada (S)	T	Outros	4000	1	4000	1	4000,0	5,77	L1	5,77	5,77	5,77
-	Alimentação Q. Oficina (S)	T	Outros	500	1	500	1	500,0	0,72	L1	0,72	0,72	0,72
-	Alimentação Q. Escritório (S)	T	Outros	3000	1	3000	1	3000,0	4,33	L1	4,33	4,33	4,33
	I TOTAL P/Fases										129,90	129,90	129,90
	I TOTAL Máx.										129,90	129,90	
	Potência Aparente Total Instalada	90000									129,90	129,90	129,90
	S TOTAL (sem Ks)										129,90	129,90	

Canalização / Correntes Admissíveis / Quedas de Tensão / Condutas

Canalização / Correntes Admissíveis / Quedas de Tensão / Condutas																								
N.º Circuito	Descrição	IB (A)	M/T	CORRENTES ADMISSÍVEIS										POR CAUSA DA				CONDUTAS						
				Ref.º	Método de	Quadro	S (mm2)	N.º Co	Iz	Factores de Fcorr. c	Factores de Fcorr. c	Factores de Fcorr. c	Iz corr.	Corre	Iz corr(A) >IB	Correntes /	Cobre / A	Queda U	Queda	Para a se	L máx (mt)	Diâmetro	Cabo	Diâmetro
-	Alimentação Q. Entrada	129,90	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C9	120	H1VV-F30-95+2G60	238	1	0,8	1	190,4	Verifica	0,0225	5	11,5	4721,44	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. AVAC	43,30	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	16	H1VV-REG25	123	1	0,8	1	98,4	Verifica	0,0225	5	11,5	1888,58	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. Oficina	57,74	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	16	H1VV-REG16	96	1	0,8	1	76,8	Verifica	0,0225	5	11,5	1416,43	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. Escritório	12,99	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	6	H1VV-REG6	56	1	0,8	1	44,8	Verifica	0,0225	5	11,5	2360,72	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. UPS	10,83	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	6	H1VV-REG10	74	1	0,8	1	59,2	Verifica	0,0225	5	11,5	2832,67	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. Entrada	5,77	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	4	H1VV-UG4	43	1	0,8	1	34,4	Verifica	0,0225	5	11,5	3541,08	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. Oficina	0,72	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	4	H1VV-UG4	43	1	0,8	1	34,4	Verifica	0,0225	5	11,5	28328,65	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	
-	Alimentação Q. Escritório	4,33	Outros	13	E ou F4 (3)	52-C30	4	H1VV-UG4	43	1	0,8	1	34,4	Verifica	0,0225	5	11,5	4721,44	-	#VALORI	VD 125	-	Diâmetro	

3. Dimensionamento contra Sobreintensidades

Dimensionamento de Protecções contra Sobreintensidades									
SELECÇÃO DE DISJUNTORES - Térmicos									
		condução (tempo)							
		$t(s) < 5s$							
		(tempo necessário para que o disjuntor se abra)		1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
		(Icc prev. < Icc mínima)		1ª Condição	V	V	V	V	V
		(Coeficiente de utilização)		Icc	-	-	-	-	-
		Icc mínima (A)		10666,7	1422,2	1422,2	533,3	533,3	355,6
		I		100	100	100	100	100	100
		(IB < In < Iz)		2ª Condição					
		Iz corr.		190,4	98,4	76,8	44,8	59,2	34,4
		In (A)			63	63	25	25	20
		IB (A)		129,90	43,30	57,74	12,99	10,83	5,77
		(I2 <= 1,45 Iz)		1ª Condição					
		1,45 Iz		276,08	142,68	111,36	64,96	85,84	49,88
		I2		320	91	91	36	36	29
		Iz corr.		190,4	98,4	76,8	44,8	59,2	34,4
		IB (A)		129,90	43,30	57,74	12,99	10,83	5,77
		Descrição		Alimentação Q. Entrada	Alimentação Q. AVAC	Alimentação Q. Oficina (N)	Alimentação Q. Escritório	Alimentação Q. UPS	Alimentação Q. Entrada
		N.º Circuito		-	-	-	-	-	-

D. PEÇAS DESENHADAS

Desenho n.º 1.0	Planta de Localização
Desenho n.º 2.0	Classificação de Locais
Desenho n.º 3.0	Alimentações
Desenho n.º 4.0	Tomadas Força Motriz Equip.
Desenho n.º 5.0	Iluminação
Desenho n.º 6.0	Quadros Eléctricos

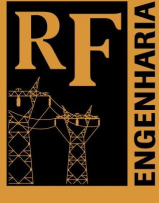
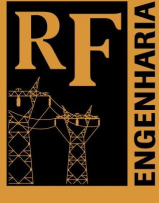
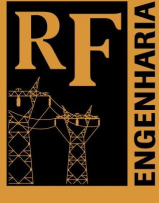
ANEXO 2

PROJECTO DE EXECUÇÃO

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

ETAR MUTEIA

Quadro/ Processo de Desidratação de Lamas

Requerente	SMAS Almada	<table><tr><th>Rev.</th><th>Data</th><th>Visto</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	Rev.	Data	Visto									
Rev.	Data		Visto											
Local	ETAR Mutela Quadro / Processo de Desidratação de Lamas													
Projectista	Rui Filipe Ramos da Veiga Freire Rua Ramiro Ferrão N.19, 10º Esq Almada 2805 356 Almada DGE N.º 44616 PJ – 3 / 2011	<table><tr><td></td><td>Rui Freire Consultor de Engenharia E-mail: rui.f.freire@gmail.com Tm:965 493 878 R. Ramiro ferrão, nº19 - 10ºEsq. 2805-356 Almada</td></tr></table>		Rui Freire Consultor de Engenharia E-mail: rui.f.freire@gmail.com Tm:965 493 878 R. Ramiro ferrão, nº19 - 10ºEsq. 2805-356 Almada										
	Rui Freire Consultor de Engenharia E-mail: rui.f.freire@gmail.com Tm:965 493 878 R. Ramiro ferrão, nº19 - 10ºEsq. 2805-356 Almada													

Almada, 14 de Julho de 2011

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

Índice

1. Objectivo	3
1.1. Requerente	3
1.2. Localização da Instalação/ Obra	3
1.3. Constituição do Imóvel/ Espaço	3
1. Condições Gerais de Estabelecimento das Instalações e aplicação de Materiais	5
1.1. Disposições Gerais	5
2. Condições Particulares de Estabelecimento das Instalações e aplicação de Materiais	6
2.1. Trabalhos de Natureza Eléctrica Incluídos na Empreitada	6
2.2. Trabalhos de Natureza Eléctricas Excluídos da Empreitada	9
3. Considerações Finais	10

A. Introdução

1. Objectivo

A empreitada a que se referem as presentes Condições Técnicas Especiais compreende o fornecimento e a montagem de todos os equipamentos e materiais necessários à perfeita e completa execução das Instalações de Utilização de Energia Eléctrica referente a:

1.1. Requerente

SMAS Almada

1.2. Localização da Instalação/ Obra

ETAR de Mutela
Cova da Piedade

1.3. Constituição do Imóvel/ Espaço

-

Na execução de todas as instalações e nos trabalhos que constituem a empreitada e em todos os actos que a ela digam respeito, ter-se-á em conta:

- a) As presentes Condições Técnicas Especiais assim como as Condições Técnicas Gerais (Documento em Anexo);
- b) As Peças Escritas e Desenhadas no Projecto de Licenciamento da especialidade (Caso exista);
- c) As Normas e os Regulamentos em vigor em Portugal (RTIEBT, RSIUEE, etc);
- d) As indicações dadas pela Fiscalização da Obra (caso exista) em representação legítima do Dono da Obra;
- e) As imposições que, eventualmente venham a ser feitas pelo Distribuidor de Energia Eléctrica local, pelo Operador Telefónico local ou por qualquer outro organismo directa ou indirectamente ligado à aprovação das instalações e dos equipamentos propostos no desenvolvimento do projecto e na execução da obra (Caso Intervenham);
- f) Demais anexos fornecidos.

Os trabalhos serão efectuados conforme o referido no presente documento, ficando incluído no preço da empreitada todos os trabalhos mencionados quer nas peças escritas quer nas desenhadas do mesmo, subentendendo-se que todos os trabalhos deverão ser executados para que as instalações possam ser utilizadas com plena eficiência e segurança após a sua recepção definitiva.

Certos detalhes de definição e pormenores de instalação são omissos no projecto, sendo portanto implícitos estarem dentro do âmbito do adjudicatário e não darão por este facto, lugar a qualquer alteração de preço.

Em casos de dúvidas de interpretação nos elementos do projecto, sempre que apareçam contradições entre as partes escritas e desenhadas, prevalecerão sempre as últimas, sem prejuízo do disposto no caderno de encargos geral da empreitada e na legislação especificamente aplicável.

B. Condições Técnicas Especiais

1. Condições Gerais de Estabelecimento das Instalações e aplicação de Materiais

1.1. Disposições Gerais

Os materiais deverão ser instalados de acordo com as regras de arte, tendo-se em conta não só evitar o emprego de métodos de trabalho que possam prejudicar a sua qualidade como conseguir o melhor acabamento tanto do ponto de vista de eficiência de funcionamento como do aspecto da instalação.

A Fiscalização da Obra poderá mandar levantar todas as partes das instalações que se encontrem nitidamente em desobediência às regras de arte correntes em Portugal.

Em todas as partes da obra dever-se-á ter em conta uma perfeita concordância entre os elementos arquitectónicos e a disposição dos elementos constituintes das instalações eléctricas.

Os elementos das canalizações que fiquem à vista deverão ser dispostos de acordo com as indicações dadas pela Fiscalização da Obra, devendo ser rigorosamente centrados em relação aos elementos da construção.

Sempre que se preveja a existência de tectos falsos do tipo não desmontável, não será permitido em caso algum a colocação de caixas, de passagem ou derivação, acima da cota desses mesmos tectos, as quais ficariam obviamente sem recurso à sua inspecção.

As canalizações deverão ser estabelecidas de forma a poder ser assegurada a sua boa exploração e conservação e a evitar que fiquem submetidas a esforços mecânicos desnecessários.

As canalizações deverão ser estabelecidas de forma a permitir a sua fácil localização e, na medida do possível, a sua identificação.

Não serão permitidas canalizações fixas correndo em diagonal ou atraineladas, com excepção das canalizações ocultas, embebidas em roço em pavimentos, quando a Fiscalização da Obra não considere inconveniente tal procedimento.

Para as instalações cuja tubagem careça de aprovação por parte da entidade licenciadora da mesma, antes da fase de fecho dos respectivos roços no caso da tubagem ser embebida, mediante inspecção local, competirá ao Adjudicatário promover os respectivos pedidos de vistoria, junto das entidades licenciadoras das respectivas instalações.

- Os cabos deverão seguir sempre que possível os caminhos de cabos existentes. Na inexistência dos mesmos (em determinados troços), deverá o cabo ser entubado com tubo VD de dimensões que assegurem a facilidade da sua substituição.

- Os cabos dos vários circuitos deverão percorrer o caminho de cabos até ao final dos mesmos de modo a que se possa efectuar uma futura derivação/ expansão / ampliação da instalação

- Deverá ser entregue no final da empreitada as telas finais/ esquemas da obra efectuada

Não serão permitidas quaisquer furações na tela de cobertura ou outra. Todos os equipamentos previstos deverão ser fixados com recurso a elementos de serralharia nas estruturas já existentes ou criadas para o efeito.

2. Condições Particulares de Estabelecimento das Instalações e aplicação de Materiais

2.1. Trabalhos de Natureza Eléctrica Incluídos na Empreitada

Encontram-se incluídos na presente empreitada a substituição integral do sistema de desidratação de lamas, contemplando como base a mudança do quadro do sistema para uma sala construída para o efeito (fora da empreitada de electricidade) com vista a criar um ambiente óptimo para o funcionamento do equipamento eléctrico do novo quadro de modo a garantir continuidade de serviço e fiabilidade ao sistema de desidratação.

Para a concretização da empreitada deverão ser respeitados e cumpridos os seguintes requisitos e tarefas:

- Fornecimento e Instalação de Quadro Eléctrico de Desidratação em Poliéster/ Plástico classe II e IP adequado com as seguintes funcionalidades:

- Substituição do grupo de comando e protecção das máquinas de desidratação (COVIREL) cuja documentação se encontra em anexo, por um sistema automático com as funcionalidades e parametrizações equivalentes do bloco COVIREL;

- O sistema de automação terá três níveis de utilização, a saber: “instalador”, “dono de obra” e “operador”, sendo que cada nível terá as várias variáveis de controlo e comando a definir em obra;

- Fornecimento de Sistema auxiliar “Web server” no autómato para monitorização e controlo remoto de todo o sistema (sistema de rede informática não incluído e a cargo do dono de obra).
- Instalação do corte geral existente (NS250) como elemento de corte integral do sistema;
- Instalação dos variadores de potência das máquinas de desidratação e sistemas auxiliares existentes na “platine colocada para o efeito”
- Fornecimento de UPS local para protecção e filtragem da fonte de alimentação do autómato;
- Todas as botoneiras de emergência quando actuadas careceram de aceitação e rearme local, não sendo permitidas qualquer tipo de rearme automático ou à distância para efeitos de segurança de pessoas e bens;
- No display remoto (na sala de desidratação) deverá constar de forma generosa e inequívoca o número de horas de funcionamento dos equipamentos principais, sendo parametrizável no modo “dono de obra” o bloqueio da operação em caso de as mesmas excederem limites pré-definidos;
- Instalação de display alfa numérico no quadro de desidratação para visualização local dos alarmes e indicações mais relevantes para efeitos de auxílio à equipa de manutenção;
- Fornecimento de Variadores, Sondas e Programação do sistema de velocidade da “tremonha” tendo como entrada um sistema ultra-sónico de medição de nível de lamas tratadas ou informação do estado das “tolvas”;
- Fornecimento de Variadores, Sondas e Programação do sistema de comando de elevação de lamas para o silo através de variador de velocidade adicional associado a um pressostato local;
- Fornecimento de Variadores e Programação das 3 bombas de injeção de lamas existentes no edifício das lamas em função da regulação local (no display) das mesmas;
- Fornecimento e instalação de elementos descarregadores de sobretensão de dois níveis. Nível 1 – imediatamente a jusante do corte geral, Nível 2 – imediatamente a montante da entrada de alimentação do autómato (24V) para protecção franca do sistema de automação;

- Fornecimento e Instalação de Analisador de Energia (gama média) para controlo de informações instantâneas e registo de máximos e mínimos;
- Fornecimento e Instalação de RFF independente do analisador de energia;
- Fornecimento e Instalação de Sistema Eléctrico de Usos Gerais na do quadro eléctrico da desidratação (Iluminação, Tomadas, AC, Uma reserva equipada e Duas reservas não equipadas)

NOTA: Toda a automação deverá ser fornecida em sistema código aberto para futuras intervenções ou ajustes de processo. Todas as saídas e entradas deverão ser a relé para protecção galvânica do sistema de automação.

- Fornecimento e Instalação de Quadro Eléctrico Auxiliar de Desidratação em Poliéster/ Plástico classe II e IP adequado com um Display de 10'' de tecnologia STN junto dos equipamentos de Desidratação com vista a reunir todas as informações relevantes (a seleccionar pelo dono de obra) para comando, monitorização e manutenção dos vários equipamentos;
- Instalação de bobines de 24V (cabeçotes) para comando do sistema de adição de água e polímero (águas de diluição);
- Substituição das bobines das electroválvulas das “tolvas” e sensores de posição por equivalentes mas a 24V;
- Instalação de Sistema de Climatização Automático (Ar Condicionado) na sala do QE de Desidratação com características adequadas para a área e tipo de funcionamento (regime constante e permanente);
- Colocação de “Platine” ou outro sistema equivalente que permita de forma inequívoca, simples e prática a instalação dos vários Variadores, Arrancadores ou outros equipamentos auxiliares de potência existentes no sistema, ao lado do Quadro Eléctrico, com caminho de cabos (esteira) permanente;
- Instalação de botoneiras de emergência junto de cada bomba de injeção de lamas (edifício de lamas)
- Fornecimento de Autómato de Reserva com programação gémea para substituição instantânea em caso de avaria;
- Fornecimento de Display de Reserva para substituição instantânea em caso de avaria;

- Fornecimento e Instalação de Rota Alarme e sirene junto da porta da sala de desidratação com três cores: Cor Vermelha e Sirene para sinalização de paragem intempestiva (requer intervenção da equipa técnica); Cor Verde para sinalização de que o sistema de desidratação de encontra em funcionamento; Cor Amarela para sinalização de que o sistema de desidratação se encontra parada e pronta para entrar em serviço;

Para além do definido no ponto anterior consideram-se ainda como fazendo parte da empreitada os seguintes itens:

- a) Testes e ensaios
- b) Fornecimento de Esquemas e/ ou telas finais
- c) Manutenção do Sistema Actual de SCADA

2.2. Trabalhos de Natureza Eléctricas Excluídos da Empreitada

Consideram-se como excluídos da empreitada os seguintes trabalhos de natureza eléctrica:

- Garantia de Fornecimento de rede “Ethernet” junto do quadro de desidratação para funcionamento do sistema “WebServer”
- Substituição de Cablagem de Comando ou Potência em função da consequente alteração da localização do Quadro Eléctrico

3. Considerações Finais

Por questões de continuidade de serviço a empreitada deverá ser feita em estreita colaboração e coordenação com o dono de obra no sentido de minimizar o prejuízo derivado da paragem do sistema assim como planear de forma atempada a condução dos trabalhos a efectuar e que serão realizados em regime de 24 Horas.

Deverá ainda referenciar-se que na execução de obra todos os materiais a aplicar deverão obedecer às normas e regulamentações em vigor, nomeadamente: NP, CENELEC, CEI.

Todos os materiais deverão possuir o respectivo Certificado de Conformidade.

Almada, 15 de Julho de 2011

O Técnico Responsável

Rui Filipe Ramos da Veiga Freire

Engenheiro Electrotécnico

Inscrito na DGE com o n.º.44616

C. Definição de Critérios de Medição

Apenso a este documento, é apresentado um mapa de medições / orçamento, que visa quantificar os trabalhos a executar no âmbito desta especialidade, bem como estimar um valor aproximado dos ditos, tendo em conta a situação de mercado actualmente existente entre as empresas de especialidade.

Para tal, foi utilizado a linguagem de vocabulários comum neste tipo de trabalhos, com apresentação semelhante à vulgarmente utilizada pelas empresas da especialidade.

Na obtenção das quantidades de trabalho que figuram no mapa de medições, foram adoptados os seguintes critérios:

Para os itens que se referem a artigos unitários, ou seja, objectos indivisíveis, como por exemplo, aparelhos de iluminação, os ditos foram simplesmente contados, apresentando-se o mapa de medições o resultado dessa contagem, que obviamente resulta num número inteiro. Não se procedeu em caso algum a qualquer operação de arredondamento, pelo que o número apresentado corresponde rigorosamente ao número de objectos a fornecer e montar.

Para os itens que se referem a artigos ditos longos, ou seja objectos divisíveis e fornecidos em comprimentos diversos, como por exemplo, cabos eléctricos, foram medidos em planta(s), tendo em consideração a respectiva escala, foi acrescentada a respectiva quantidade em traços verticais.

O valor numérico obtido desta forma foi finalmente arredondado para o número inteiro mais próximo.

D. Peças Desenhadas

E. Anexos

- 1 - Esquema Eléctrico do Quadro de Desidratação
- 2 - Manual Técnico do Sistema de Comando do equipamento de desidratação (COVIREL)
- 3 - Lista de Quantidades
- 4 - Estimativa Orçamental

<p align="center">SMAS ALMADA</p> <p align="center">Quadros/ Processo de Desidratação de Lamas</p>	<p align="center">INFRA ESTRUTURAS E</p> <p align="center">MEDIÇÕES E ESTIMATIVAS</p>
--	---

	DESIGNAÇÃO	Medições	
		Unid.	Quant.
I	Diversos		
1	Fornecimento de Instalação de Quadro Eléctrico de Desidratação de Lamas de Acordo com as Condições Técnicas especiais	vg.	1
2	Fornecimento de Instalação de Quadro Eléctrico Auxiliar de Desidratação de Lamas para comando e monitorização de Acordo com as Condições Técnicas especiais	vg.	1
3	Fornecimento e Instalação de Variador e Sondas para controlo da "tremonha"	vg.	1
4	Fornecimento e Instalação de três variadores nas bombas de injeção de lamas	vg.	1
5	Fornecimento de Instalação de Variador e Sondas para controlo da bomba ao silo	vg.	1
6	Execução de Instalação de Usos Gerais (Iluminação, Tomadas, AC e Reservas	vg.	1
7	-Fornecimento e Instalação de bobines de 24V (cabecotes) para comando do sistema de adição de água e polímero (águas de diluição);	vg.	1
8	- Substituição das bobines das electroválvulas das "tolvas" e sensores de posição por equivalentes mas a 24V;	vg.	1
9	- Colocação de "Platine" ou outro sistema equivalente	vg.	1
10	- Fornecimento de Autómato de Reserva com programação gêmea para substituição instantânea em caso de avaria;	vg.	1
11	- Fornecimento de Display de Reserva na sala de equipamento de desidratação para substituição instantânea em caso de avaria;	vg.	1
12	- Fornecimento e Instalação de Rota Alarme e sirene junto da porta da sala de desidratação com três coresAmarela para sinalização de que o sistema de desidratação se encontra parada e pronta para entrar em serviço;	vg.	1
13	- Fornecimento e Instalação de toda e qualquer cablagem associada ao sistema de acordo com as condições técnicas especiais;	vg.	1
TOTAL			

SMAS ALMADA Quadros/ Processo de Desidratação de Lamas		INFRA ESTRUTURAS ELÉCTRICAS			
		MEDIÇÕES E ESTIMATIVA DE CUSTOS			
	DESIGNAÇÃO	Unid.	Medições Quant.	Preços Unit.	Venda Total
I	Diversos				
1	Fornecimento de Instalação de Quadro Eléctrico de Desidratação de Lamas de Acordo com as Condições Técnicas especiais	vg.	1	11.127,78 €	11.127,78 €
2	Fornecimento de Instalação de Quadro Eléctrico Auxiliar de Desidratação de Lamas para comando e monitorização de Acordo com as Condições Técnicas especiais	vg.	1	1.683,33 €	1.683,33 €
3	Fornecimento e Instalação de Variador e Sondas para controlo da "tremonha"	vg.	1	1.116,67 €	1.116,67 €
4	Fornecimento e Instalação de três variadores nas bombas de injeção de lamas	vg.	1	1.672,22 €	1.672,22 €
5	Fornecimento de Instalação de Variador e Sondas para controlo da bomba ao silo	vg.	1	779,17 €	779,17 €
6	Execução de Instalação de Usos Gerais (Iluminação, Tomadas, AC e Reservas	vg.	1	445,83 €	445,83 €
7	-Fornecimento e Instalação de bobines de 24V (cabecotes) para comando do sistema de adição de água e polímero (águas de diluição);	vg.	1	238,89 €	238,89 €
8	- Substituição das bobines das electroválvulas das "tolvas" e sensores de posição por equivalentes mas a 24V;	vg.	1	350,00 €	350,00 €
9	- Colocação de "Platine" ou outro sistema equivalente	vg.	1	227,78 €	227,78 €
10	- Fornecimento de Autómato de Reserva com programação gémea para substituição instantânea em caso de avaria;	vg.	1	1.668,06 €	1.668,06 €
11	- Fornecimento de Display de Reserva na sala de equipamento de desidratação para substituição instantânea em caso de avaria;	vg.	1	834,72 €	834,72 €
12	- Fornecimento e Instalação de Rota Alarme e sirene junto da porta da sala de desidratação com três coresAmarela para sinalização de que o sistema de desidratação se encontra parada e pronta para entrar em serviço;	vg.	1	1.112,50 €	1.112,50 €
13	- Fornecimento e Instalação de toda e qualquer cablagem associada ao sistema de acordo com as condições técnicas especiais;	vg.	1	2.500,00 €	2.500,00 €
	TOTAL				23.756,94 €

ANEXO 3

Relatório de Vistorias AHOB

Local : AHOB

Data das Inspeções: 8 e 9 de Setembro de 2011

Data de entrega do Relatório : ...

A/C : Eng. José Barros

Ass: Rui Freire

Ref. Relatório: RI – AGS 18 2011

1 Índice

1	Índice.....	2
2	Introdução	2
3	Inspecção.....	3
4	Estrutura do Relatório	3
5	Descrição das Instalações.....	4
6	Tabela Resumo.....	5
7	Registo Fotográfico.....	9
8	“Check Lists” Usados	10

2 Introdução

O Decreto Regulamentar n.º 31/83 tem como objectivo definir as responsabilidades técnicas por instalações eléctricas, sendo a secção III alusiva ao capítulo particular da exploração. Assim alerta-se para o facto de que “Sempre que o técnico responsável pela exploração detectar deficiências anti-regulamentares, delas dará conhecimento, por escrito, à entidade exploradora da instalação, com vista à sua eliminação dentro de um prazo compatível com a importância e natureza daquelas, que para o efeito fixará. Quando as deficiências colidam notoriamente com a segurança de pessoas e coisas, devem ser rapidamente eliminadas”, (artigo 16.º Instalações Irregulares, item 1), e , “Se, nos casos referidos na parte final do número anterior, findo o prazo fixado, a entidade exploradora não tiver eliminado as deficiências indicadas pelo técnico, deverá este dar conhecimento do facto à fiscalização do Governo”, (item 2).

Mais, a, “A entidade exploradora da instalação eléctrica deve cumprir todas as indicações dadas pelo técnico responsável no que respeita aos aspectos relacionados com as disposições regulamentares de segurança e com as boas regras da técnica, especialmente quando se trate de eliminar quaisquer deficiências que atentem ou possam vir a atentar contra a segurança de pessoas ou coisas.”, (artigo 24º, obrigações da entidade exploradora, item 1).

É com base nos artigos enunciados anteriormente que se elabora o presente documento que visa essencialmente à enunciação, caracterização, localização, e possíveis recomendações para a solução do problema/ anomalia, que poderão constituir a curto, médio, ou longo prazo um risco para a segurança de bens ou pessoas que partilham convosco as “suas” instalações.

Assim, a cada irregularidade encontrada será correspondido um índice que reflecte o grau de prioridade de que as mesmas serão alvo de correcção, a saber:

- 1. anomalias ou irregularidades graves existentes que apresentam fortes probabilidades de originar, a curto prazo, uma avaria e/ou interrupção de corrente;
- 2. anomalias de gravidade média, que apesar de não constituírem a curto prazo uma situação de risco ou avaria, deverão ser alvo de atenção e correspondente solução;
- 3. anomalias sem gravidade que não representam risco para a segurança das instalações e pessoas.

ÍNDICE	Sugestão	1	2	3
Prazo de resolução (dias)	Opcional	Imediata	≤ 30	≤ 60

3 Inspeção

Realizou-se durante o dia 8 e 9 de Setembro de 2011 as Inspeções Eléctricas a todos os Quadros Eléctrico e Equipamentos Eléctricos mais relevantes em AHOB.

Nesta análise/ estudo foi inspeccionado o Posto de Transformação, e todos os Quadros Gerais e Parciais de BT. (Caso existam)

Almada, ...
Eng.º Responsável
Rui Freire
DGGE N.º - 44616

4 Estrutura do Relatório

O presente relatório terá uma formatação acessível quer do ponto de vista de interpretação, quer do ponto de vista de consulta. Com este intuito a análise é feita do ponto de vista individual para cada instalação sendo referenciados para cada uma os pontos que carecem de cuidados e atenção por parte dos responsáveis da manutenção

NOTA: de modo a tornar o relatório mas sintético optou-se por não colocar no relatório todos os pontos analisados, mostrando apenas os que carecem de mais cuidados ou atenção. (Caso requerido)

5 Descrição das Instalações

Nome da Instalação: Barragem de Odeleite

Morada da Instalação: Lugar de Odeleite

Coord. GPS da Instalação: ---

Ident. EDP: ---

Descrição da Instalação: Barragem de Armazenamento de Águas de Consumo composto por um posto de transformação do tipo aéreo para alimentação de instalações de BT, nomeadamente, alimentação de força motriz, circuitos de iluminação e circuitos de tomadas.

A instalação possui ainda um grupo gerador.



Nome da Instalação: EE1 - Beliche

Morada da Instalação: Lugar de Beliche

Coord. GPS da Instalação: ---

Ident. EDP: ---

Descrição da Instalação: Estação Elevatória de Águas de Consumo composto por uma subestação de energia e correspondente instalação de MT. A instalação possui ainda 2 transformadores de serviços auxiliares para alimentação de instalações de BT, nomeadamente, alimentação de força motriz, circuitos de iluminação e circuitos de tomadas.

A instalação possui ainda um grupo gerador.



Nome da Instalação: Barragem de Beliche

Morada da Instalação: Lugar de Beliche

Coord. GPS da Instalação: ---

Ident. EDP: ---

Descrição da Instalação: Barragem de Armazenamento de Águas de Consumo composto por um posto de transformação do tipo aéreo para alimentação de instalações de BT, nomeadamente, alimentação de força motriz, circuitos de iluminação e circuitos de tomadas.

A instalação possui ainda dois grupos geradores.



Nome da Instalação: EE2

Morada da Instalação: Lugar da Tavira

Coord. GPS da Instalação: ---

Ident. EDP: ---

Descrição da Instalação: Estação Elevatória de Águas de Consumo composto por um posto de transformação de cabine (2 transformadores) para alimentação de instalações de BT, nomeadamente, alimentação de força motriz, circuitos de iluminação e circuitos de tomadas.

A instalação possui ainda um grupo gerador.



6 Tabela Resumo

Tabela Resumo

Data	Nº	Instalação	Equipamento	Ref. MAC	Descrição / Anomalia Detectada:	Prazo Resolução	Resolvido	Reincidente	Nº Foto
14-06-2010	1	Barragem Odeleite	Gerador		Deverá ser colocado um mapa de primeiros socorros junto do gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	2	Barragem Odeleite	Gerador		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	3	Barragem Odeleite	Gerador		Deverá ser feita uma terra de serviço independente para o gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	4	Barragem Odeleite	Infra-estruturas		Existe uma fase/ circuito da iluminação do coroamento que deverá ser revista	60 Dias	N	S	
14-06-2010	5	Barragem Odeleite	PT		Aconselha-se à colocação de dois piquetes de terra para medições futuras dos valores de terra	Sugestão	N	S	
14-06-2010	6	Barragem Odeleite	PT		O reenvio e manobra do seccionador de MT não se encontra a funcionar em perfeitas condições. Deverá assim ser revisto	30 Dias	N	N	
14-06-2010	7	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser colocado um diferencial junto do quadro de segmentos (deverá ser retirado o existente a montante no QGBT)	30 Dias	N	S	
14-06-2010	8	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser retirado no QGBT o diferencial que protege o quadro de comando à distância, uma vez que não tem selectividade	60 Dias	N	S	
14-06-2010	9	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser colocado um diferencial no QE de Iluminação do Poço	60 Dias	N	S	
14-06-2010	10	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser colocado um diferencial no QE das bombas de esgoto (deverá ser retirado o existente a montante no QGBT)	60 Dias	N	S	
14-06-2010	11	Barragem Odeleite	QE		O quadro do autómato não possui protecção diferencial, deverá ser revisto.	30 Dias	N	S	
14-06-2010	12	EE1	Subestação		Deverá ser afixado um mapa de manobras junto do Quadro Geral de BT ou outro local que se considere mais apropriado	60 Dias	N	S	
14-06-2010	13	EE1	QE		O quadro eléctrico dos serviços auxiliares possui três diferenciais danificados: Rectificador 110V; Transformador 1; Reserva	30 Dias	N	S	
14-06-2010	14	EE1	Gerador		Deverá ser colocado um mapa de primeiros socorros junto do gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	15	EE1	Gerador		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	16	EE1	QE		O quadro eléctrico da nave deverá ter protecção omnipolar	30 Dias	N	S	
14-06-2010	17	EE1	QE		A resistência de aquecimento deverá ser revista uma vez que adquire temperaturas muito elevadas e junto da cablagem interna do quadro	30 Dias	N	S	1

Tabela Resumo

Data	Nº	Instalação	Equipamento	Ref. MAC	Descrição / Anomalia Detectada:	Prazo Resolução	Resolvido	Reincidente	Nº Foto
14-06-2010	18	EE1	QE		Deverá ser colocado esquemas no quadro do edifício da CV1	Sugestão	N	S	
14-06-2010	19	Barragem Beliche	QE		Deverá ser colocado esquemas no quadro da tomada de água	Sugestão	N	S	
14-06-2010	20	Barragem Beliche	Gerador Desc. Cheias		Deverá ser colocado um mapa de primeiros socorros junto do gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	21	Barragem Beliche	Gerador Desc. Cheias		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do gerador	60 Dias	N	S	
14-06-2010	22	Barragem Beliche	QE		Deverá ser colocado uma etiqueta no quadro do autómato no descarregador de cheias a indicar que o corte geral se encontra no interior do quadro	60 Dias	N	S	
15-6-2010	23	Barragem Beliche	Gerador Junto do PT		Deverá ser colocado um mapa de primeiros socorros junto do gerador	60 Dias	N	S	
15-6-2010	24	Barragem Beliche	Gerador Junto do PT		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do gerador	60 Dias	N	S	
15-6-2010	25	Barragem Beliche	Gerador Junto do PT		O Gerador encontra-se desferrado. Deverá ser restabelecida a condição de arranque	60 Dias	N	S	
15-6-2010	26	Barragem Beliche	PT		Deverá ser colocado um mapa de primeiros socorros junto do PT	60 Dias	N	S	
15-6-2010	27	Barragem Beliche	PT		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do PT	60 Dias	N	S	
15-6-2010	28	Barragem Beliche	Infra-estruturas		A iluminação do coroamento deverá ser revista	60 Dias	N	S	
15-6-2010	29	EE2	Gerador		Deverá ser colocado um mapa de primeiros socorros junto do gerador	60 Dias	N	S	
15-6-2010	30	EE2	Gerador		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do gerador	60 Dias	N	S	
15-6-2010	31	EE2	Infra-estruturas		Existem três luminárias que indicam sinal de fadiga. Deverão ser substituídas.	60 Dias	N	S	
15-6-2010	32	EE2	PT		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência junto do PT	60 Dias	N	S	
15-6-2010	33	EE2	PT		Deverá ser colocado um dístico de riscos eléctricos em todos os quadros eléctricos	60 Dias	N	S	
15-6-2010	34	Derivação Comeada	QE		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência e identificação de riscos eléctricos em todos os quadros	60 Dias	N	S	
15-6-2010	35	Derivação S. Rita	QE		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência e identificação de riscos eléctricos em todos os quadros	60 Dias	N	S	
15-6-2010	36	Derivação Pocinho	QE		Deverá ser colocado uma lista telefónica de emergência e identificação de riscos eléctricos em todos os quadros	60 Dias	N	S	

Tabela Resumo

Data	Nº	Instalação	Equipamento	Ref. MAC	Descrição / Anomalia Detectada:	Prazo Resolução	Nº Foto
20-12-2010	1	Barragem Odeleite	PT		A terra de serviço do PT deverá ser melhorada para um valor inferior a 20 ohms	30 Dias	
20-12-2010	2	Barragem Odeleite	Gerador		Deverá ser feita uma terra de serviço independente para o gerador	60 Dias	
20-12-2010	3	Barragem Odeleite	Infra-estruturas		Existe uma fase/ circuito da iluminação do coroamento que deverá ser revista	60 Dias	
20-12-2010	4	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser instalado um diferencial no quadro de comando do descarregador de cheias. Aconselha-se a retirar o mesmo do QGBT e instalar no quadro referido	60 Dias	
20-12-2010	5	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser colocado um diferencial no QE de Iluminação do Poço	60 Dias	
20-12-2010	6	Barragem Beliche	Gerador Junto do PT		O Gerador encontra-se desferrado. Deverá ser restabelecida a condição de arranque	60 Dias	
21-02-2011	1	EE2	PT		Os Transformadores de Potência deverão ser retocados a nível de pintura	60 Dias	2
21-02-2011	2	Barragem Odeleite	PT		A terra de serviço do PT deverá ser melhorada para um valor inferior a 20 ohms	30 Dias	
21-02-2011	3	Barragem Odeleite	Gerador		Deverá ser feita uma terra de serviço independente para o gerador	60 Dias	
21-02-2011	4	Barragem Odeleite	Infra-estruturas		Existe uma fase/ circuito da iluminação do coroamento que deverá ser revista	60 Dias	
21-02-2011	5	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser instalado um diferencial no quadro de comando do descarregador de cheias. Aconselha-se a retirar o mesmo do QGBT e instalar no quadro referido	60 Dias	
21-02-2011	6	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser colocado um diferencial no QE de Iluminação do Poço	60 Dias	

Tabela Resumo

Data	Nº	Instalação	Equipamento	Ref. MAC	Descrição / Anomalia Detectada:	Prazo Resolução	Nº Foto
09-09-2011	1	EE2	PT		Os Transformadores de Potência deverão ser retocados a nível de pintura	60 Dias	2
09-09-2011	2	EE2	Gerador		A terra de protecção do gerador deverá ser melhorada e continuar independente, no entanto para efeitos de segurança e a título excepcional a TS deverá ser ligada à TP	Imediato	
08-09-2011	3	Barragem Odeleite	PT		A terra de serviço do PT deverá ser melhorada para um valor inferior a 20 ohms	30 Dias	
08-09-2011	4	Barragem Odeleite	Gerador		Deverá ser feita uma terra de serviço independente para o gerador	60 Dias	
08-09-2011	5	Barragem Odeleite	Infra-estruturas		Existe uma fase/ circuito da iluminação do coroamento que deverá ser revista	60 Dias	
08-09-2011	6	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser instalado um diferencial no quadro de comando do descarregador de cheias. Aconselha-se a retirar o mesmo do QGBT e instalar no quadro referido	60 Dias	
08-09-2011	7	Barragem Odeleite	QE		Deverá ser colocado um diferencial no QE de Iluminação do Poço	60 Dias	
08-09-2011	8	Barragem do Beliche	PT		O QGBT deverá ser integralmente substituído	30 Dias	3
08-09-2011	9	Barragem do Beliche	PT		Deverá ser colocado novo mapa de terras no PT	60 Dias	
08-09-2011	10	Barragem do Beliche	PT		Deverá ser colocado novo mapa de sequência de manobras	60 Dias	

7 Registo Fotográfico

Nº Foto: 1



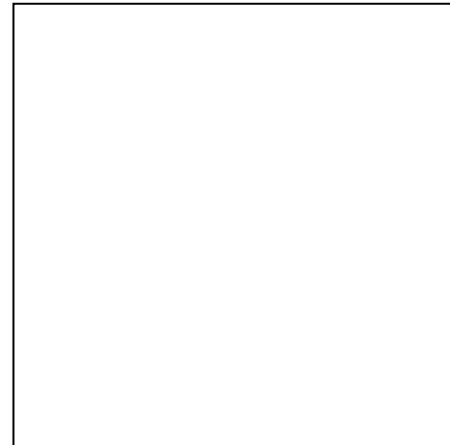
Nº Foto: 2



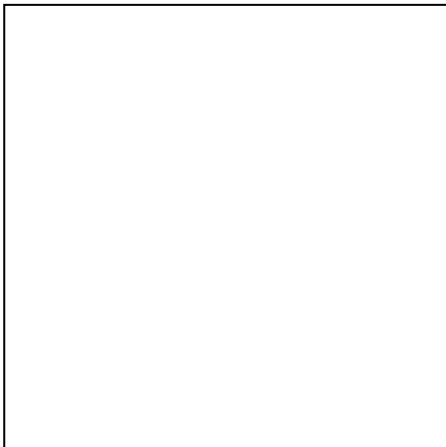
Nº Foto:3



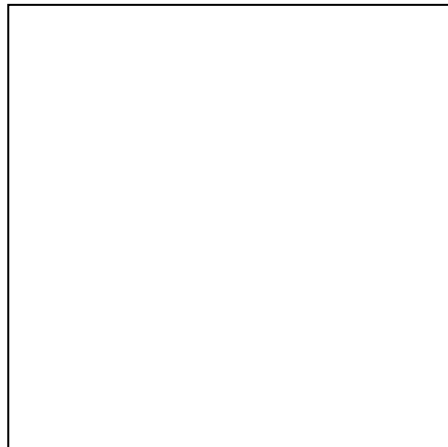
Nº Foto:4



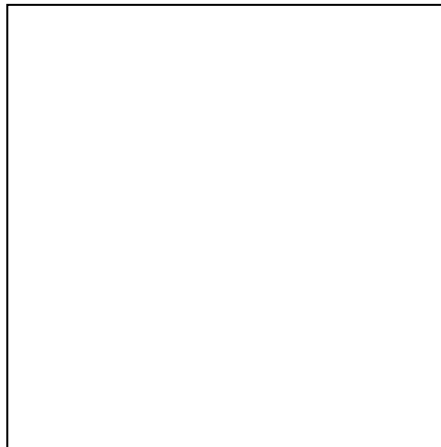
Nº Foto:



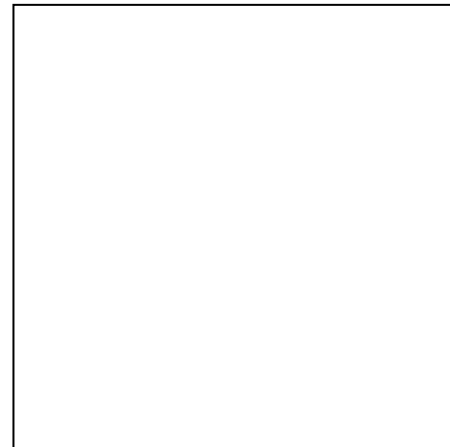
Nº Foto:



Nº Foto:



Nº Foto:



[illegible]

PT CABINE	
Tipo de Inspeção	Elemento a Inspeccionar
Insp. Base/ Visual	Acesso ao PT
Insp. Base/ Visual	Estado Geral Civil/ Humidades
Insp. Base/ Visual	Janelas/ Vidros/ Ventilação
Insp. Base/ Visual	Portas e Fechaduras
Insp. Base/ Visual	Identificação Perigo de Morte
Insp. Base/ Visual	Identificação N.º PT (EDP)
Insp. Base/ Visual	Pintura Interior
Insp. Base/ Visual	Limpeza Interior
Insp. Base/ Visual	Vedação das Celas
Insp. Base/ Visual	Tampa das Caleiras
Insp. Base/ Visual	Estado Geral do Passa-Muros
Insp. Base/ Visual	Iluminação do PT
Insp. Base/ Visual	Ligações Equipotenciais
Insp. Base/ Visual	Estado Geral dos DST
Insp. Base/ Visual	Lanterna de Emergência
Insp. Base/ Visual	Estado das Caixas Fim de Cabo
Insp. Base/ Visual	Estado dos Seccionadores
Insp. Base/ Visual	Lubrificação de Meios Mecân.
Insp. Base/ Visual	Estado dos Contactos
Insp. Base/ Visual	Estado dos Isoladores
Insp. Base/ Visual	Estado dos Barramentos
Insp. Base/ Visual	Estado Geral do Transform.
Insp. Base/ Visual	Material suplente / Sugestão
Insp. Base/ Visual	Cert. Inex. PCB's
Insp. Base/ Visual	Mapa de Registo de Terras
Insp. Base/ Visual	Tapete Isolante
Insp. Base/ Visual	Est. Geral das Luvas Isolantes
Insp. Base/ Visual	Mapa de Primeiros Socorros
Insp. Base/ Visual	Cadeados e Fechaduras
Insp. Base/ Visual	Mapa de Sequências
Insp. Base/ Visual	Lista Telefónica de Emergência / Sugestão
Insp. Base/ Visual	Cor da TS e TP
Insp. Base/ Visual	Outros
Insp. Termográfica	Termografia
Insp. Energia	U, I, Freq.
	Distorção Harmónica
	Desequilíbrio
	Potências
	Outros
Insp. Isolamentos	Isolamento Cabos de Alim.
	Isolamento do Transformador
Insp. Terras	Electrodos / Ligadores
	Valores das Terras
Outros	Verificação dos DGPT
	Sistema de Encravamentos
	Independência da terra BT-MT

[illegible]

[illegible]

QUADRO ELÉCTRICO	
Tipo de Inspeção	Elemento a Inspeccionar
Insp. Base/ Visual	Invólucro
Insp. Base/ Visual	Acesso ao Quadro
Insp. Base/ Visual	Cad. /Chaves/ Fechaduras
Insp. Base/ Visual	Ident. de Circuitos / Quadro
Insp. Base/ Visual	Lista Telef. de Serv. de Emerg. / Sugestão
Insp. Base/ Visual	Ident. de Riscos Eléctricos
Insp. Base/ Visual	Lâmpadas de Sinalização
Insp. Base/ Visual	Aparelhos de Medida
Insp. Base/ Visual	Esquemas no QE / Sugestão
Insp. Base/ Visual	Organização de Cablagens
Insp. Base/ Visual	Corte Geral
Insp. Base/ Visual	Estado do Barramento
Insp. Base/ Visual	Massa nos Fusíveis / Barram.
Insp. Base/ Visual	Contactores
Insp. Base/ Visual	Magnetotérmicos
Insp. Base/ Visual	Diferenciais
Insp. Base/ Visual	DST
Insp. Base/ Visual	IP & IK do Quadro
Insp. Base/ Visual	UPS
Insp. Base/ Visual	Reservas
Insp. Base/ Visual	Automação
Insp. Base/ Visual	Classe II Isolamento
Insp. Base/ Visual	Prot. c/ cont. directos/ se não tiver classe II de Isolamento
Insp. Base/ Visual	Ligador de Terra nas Portas
Insp. Base/ Visual	Material suplente / Sugestão
Insp. Base/ Visual	Botoneiras de Emergência
Insp. Base/ Visual	Outros
Insp. Termográfica	Termografia
Insp. Diferenciais	Sens/2
	Sens
	Sens (180º)
	Selectividade
Insp. Magnet.	In
	In x 2
	In x 5
	In x 10
	Selectividade
	Regulação das Protecções
Insp. Energia	U, I, Freq.
	Queda de Tensão (5%)
	Distorção Harmónica
	Desequilíbrio
	Potências
	Outros
Insp. Isolamentos	Isolamento Cabos de Alim.
Insp. Malhas	Malha Defeito L-PE
	Outros

[illegible]

Análise de Qualidade de Energia

Local : Edifício ZON em Entrecampos/ Lisboa

Data de Análise : 21 de Março a 11 de Abril de 2011

A : Mega Energia, Lda

A/C : Sr. Jorge Bastos

Ass: Rui Freire

Ref. Relatório : RQ - MEGA 01 2011

1. Índice:

1.	Índice:	2
2.	Nota Inicial.....	3
3.	Introdução à qualidade de energia.....	4
4.	Factos	7
3.1.	Análise de Frequência	7
3.2.	Análise da Tensão	8
3.3.	Índice de Flicker (Variações Frequentes de Tensão).....	8
3.4.	Mudanças Bruscas de Tensão.....	9
3.5.	DIPS (Quedas Momentâneas de Tensão)	10
3.6.	Interrupções.....	11
3.7.	Quedas ou Aumentos de Tensão	11
3.8.	Desequilíbrio de Tensão.....	12
3.9.	Harmónicos de Tensão	14
3.10.	Inter - Harmónicos de Tensão	17
3.11.	Conclusões	18

2. Nota Inicial

Nos passados dias de 21 de Março a 11 de Abril de 2011 foi efectuado um estudo de qualidade de energia à entrada do Quadro do Edifício ZON em Entrecampos/ Lisboa com vista a confirmar a qualidade de energia de alimentação ou outras no interior do quadro de alimentação geral.

O presente estudo visa conferir e garantir ao dono de obra que a energia fornecida pelo distribuidor local de energia se encontra em boas condições assim como os valores presentes no quadro cumprem com a legislação em vigor

Para os devidos efeitos foi utilizado os seguintes equipamentos:

- Analisador de Qualidade de Energia FLUKE 435.



3. Introdução à qualidade de energia

Hoje a energia eléctrica constitui provavelmente o “material” mais usado no comércio e indústria, no entanto por ser tão vulgar hoje em dia e também por o termos como garantido e quase sempre forma ininterrupta, acabamos por descurar da qualidade da mesma.

Este pensamento de fornecedor, garantido, ininterrupto e sempre a horas, transporta-nos para o conceito “Just in time”, em que os componentes são entregues na linha de produção, a horas, com qualidade e sem necessidade de verificações adicionais.

No entanto para o “Just in time” funcionar de forma adequada, é necessário ter um bom sistema de qualidade que certifique que os elementos inseridos na produção, se encontram em condições e níveis de qualidade pré-determinados.

A electricidade à semelhança de outros elementos necessários para a produção “Just in time”, carecem de cuidados e de análises tempo a tempo, mais, é necessários que o intervalo de confiança que o “nosso” distribuidor de energia alega, se verifique, independentemente do número das fontes consumidores, da forma de exploração das mesmas, to tipo e tipologia da rede (aéreo, subterrâneo, anel, árvore, etc.,etc.), da entidade fornecedora de energia (SENV- Serviço Eléctrico Não Vinculado), etc., etc.

A adicionar a todas estas fontes suspeitas e passíveis de provocarem alterações nos regimes normais de fornecimento de energia eléctrica, para o cliente / utilizador, o processo toma contornos ainda mais difíceis de aferir, já que as estatísticas sobre este domínio de qualidade de energia são extremamente reduzidas, não só por razões intrínsecas aos fenómenos aleatórios associados (e por isso difíceis de simular), assim como razões extrínsecas de vontades próprias de denunciar quaisquer irregularidades de níveis e qualidade de alimentações.

Do ponto de vista do cliente os defeitos de energia tornam-se apenas visíveis quando se detecta uma interrupção da alimentação (que poderá ir de poucos segundos até muitas horas), quedas de tensão abruptas que se notam nos vulgares aparelhos de utilização, danificação frequente de determinados equipamentos, etc.

É certo que as interrupções de energia de longa duração constituem problema para todos os utilizadores e quase impossíveis de contornar sem recurso a meios auxiliares de fornecimento de energia, no entanto os abaixamentos da tensão constituem elemento suficiente para causar problemas em muitas outras operações, ditas mais sensíveis, já que pode provocar o disparo de sensibilidade de equipamentos, levando a que por exemplo:

- Todo um conjunto de paletes em pintura, ou impressão tenha de ser considerado como lixo, por não terminarem todo o processo que se encontravam a executar.

-Operações em que são necessárias a sincronização da rede para a máquina produzir de forma regular e contínua.

- Processamento de dados e possíveis erros de gravação dos mesmos.

-etc., etc.

Por estas razões torna-se imperativo em determinados sectores de actividade, em que a regularidade e qualidade de energia podem ditar números de produção, índices de qualidade, ou mesmo satisfação de clientes finais, que seja efectuado um controlo regular da qualidade de energia, de modo a se aferir e auto-garantir que o bem que se está a usar é essencialmente de qualidade, (situação que na maior parte das vezes é errónea criar tal sinónimo).

Em função destes “constante erros de qualidade”, foram criadas algumas instituições que “obrigam”, a que o distribuidor de energia tenha qualidade de serviço (por exe: ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Eléctricos), ou mais recentemente a adesão à directiva da União Europeia adoptada em Portugal sobre a norma EN50160 editada pelo Instituto Português da Qualidade –IPQ , em 1996.

Desta feita, é apresentado de uma forma simples a NP EN 50160 adoptado pelo IPQ, de modo a elucidar de uma forma bastante simplista os factores em análise.

Voltage Characteristics of Public Distribution Systems

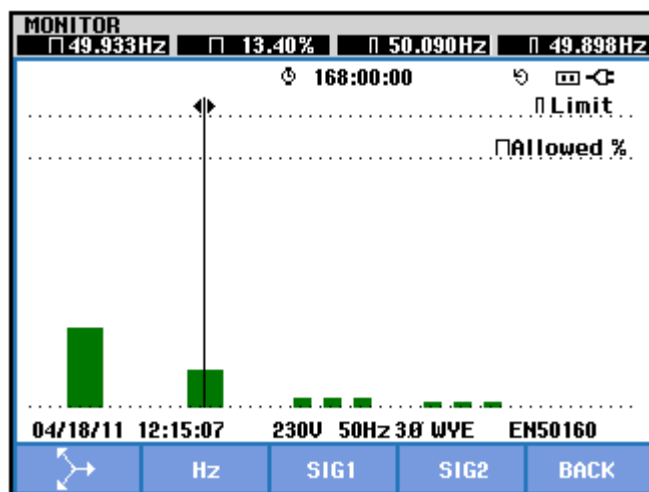
No	Parameter	Supply voltage characteristics according to EN 50160	Low voltage characteristics according to EMC standard EN 61000	
			EN 61000-2-2	Other parts
1	Power frequency	LV, MV: mean value of fundamental measured over 10 s $\pm 1\%$ (49.5 - 50.5 Hz) for 99.5% of week -6%/+4% (47 - 52 Hz) for 100% of week	2%	
2	Voltage magnitude variations	LV, MV: $\pm 10\%$ for 95% of week, mean 10 minutes rms values (Figure 1)		$\pm 10\%$ applied for 15 minutes
3	Rapid voltage changes	LV: 5% normal 10% infrequently $P_{lt} \leq 1$ for 95% of week MV: 4% normal 6% infrequently $P_{lt} \leq 1$ for 95% of week	3% normal 8% infrequently $P_{st} < 1.0$ $P_{lt} < 0.8$	3% normal 4% maximum $P_{st} < 1.0$ $P_{lt} < 0.65$ (EN 61000-3-3) 3% (IEC 61000-2-12)
4	Supply voltage dips	Majority: duration <1s, depth <60%. Locally limited dips caused by load switching on: LV: 10 - 50%, MV: 10 - 15% (Figure 1)	urban: 1 - 4 months	up to 30% for 10 ms up to 60% for 100 ms (EN 61000-6-1, 6-2) up to 60% for 1000 ms (EN 61000-6-2)
5	Short interruptions of supply voltage	LV, MV: (up to 3 minutes) few tens - few hundreds/year Duration 70% of them < 1 s		95% reduction for 5 s (EN 61000-6-1, 6-2)
6	Long interruption of supply voltage	LV, MV: (longer than 3 minutes) <10 - 50/year		
7	Temporary, power frequency overvoltages	LV: <1.5 kV rms MV: $1.7 U_c$ (solid or impedance earth) $2.0 U_c$ (unearthed or resonant earth)		
8	Transient overvoltages	LV: generally <6kV, occasionally higher; rise time: ms - μ s. MV: not defined		± 2 kV, line-to-earth ± 1 kV, line-to-line 1.2/50(8/20) Tr/Th μ s (EN 61000-6-1, 6-2)
9	Supply voltage unbalance	LV, MV: up to 2% for 95% of week, mean 10 minutes rms values, up to 3% in some locations	2%	2% (IEC 61000-2-12)
10	Harmonic voltage	LV, MV: see Table 2	6%-5 th , 5%-7 th , 3.5%-11 th , 3%-13 th , THD <8%	5% 3 rd , 6% 5 th , 5% 7 th , 1.5% 9 th , 3.5% 11 th , 3% 13 th , 0.3% 15 th , 2% 17 th (EN 61000-3-2)
11	Interharmonic voltage	LV, MV: under consideration	0.2%	

Table 1 - Comparison of supply voltage requirements according to EN 50160 and the EMC standards EN 61000

4. Factos

De modo a se analisar cada um dos pontos da norma apresenta-se seguidamente o resumo de cada um dos itens de acordo com as especificações da norma.

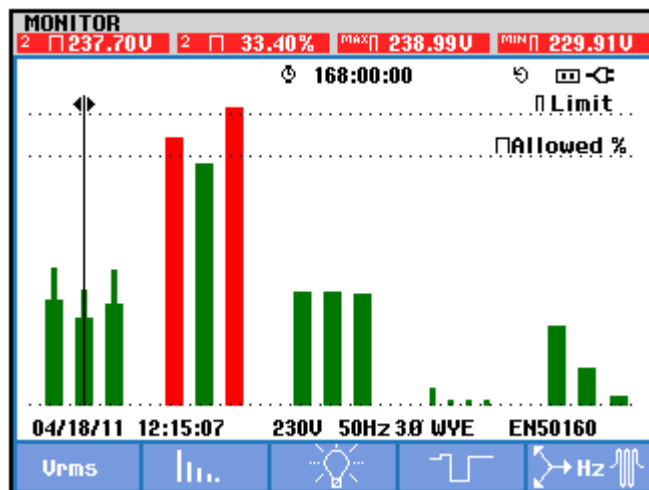
3.1. Análise de Frequência



Tal como se pode ver no gráfico a frequência **esteve sempre entre os valores definidos na norma**, isto é, entre 49,5 Hz e 50,5 Hz para 99,5 % da Semana e 47 Hz e 52 Hz para 100% de uma semana.

1	Power frequency	LV, MV: mean value of fundamental measured over 10 s ±1% (49.5 - 50.5 Hz) for 99.5% of week -6%/ +4% (47- 52 Hz) for 100% of week
---	-----------------	---

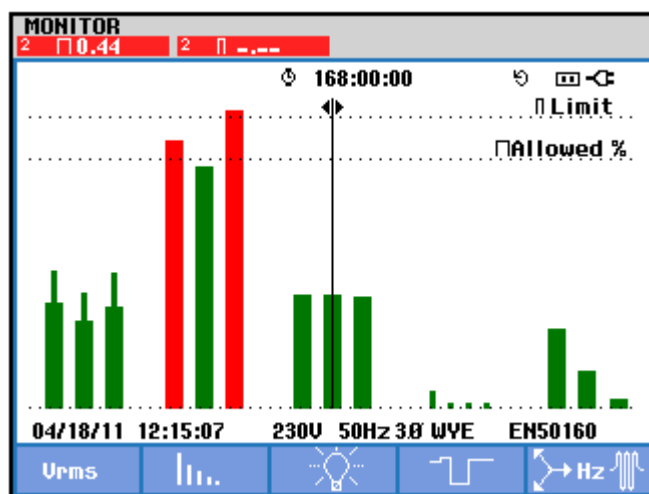
3.2. Análise da Tensão



Tal como se pode ver no gráfico a tensão esteve sempre entre os valores definidos na norma, isto é, entre 253 V e 207 V para 95 % da Semana.

2	Voltage magnitude variations	LV, MV: $\pm 10\%$ for 95% of week, mean 10 minutes rms values (Figure 1)
---	------------------------------	---

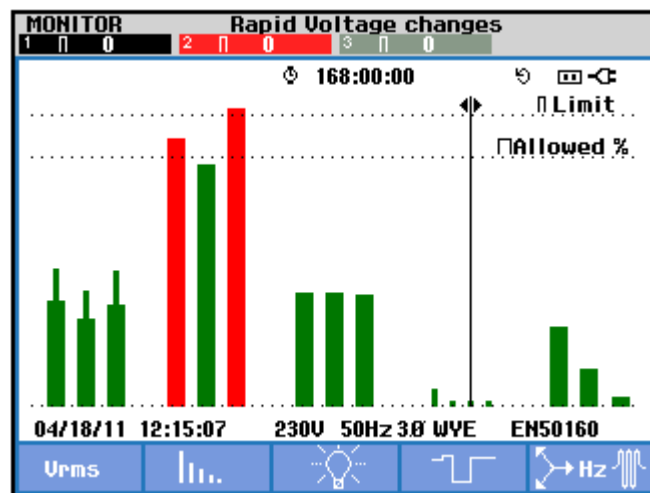
3.3. Índice de Flicker (Variações Frequentes de Tensão)



Tal como se pode ver no gráfico o índice de Flicker **esteve sempre entre os valores definidos na norma**, isto é, abaixo de 1 para 95 % da semana.

3	Rapid voltage changes	LV: 5% normal 10% infrequently $P_{lt} \leq 1$ for 95% of week MV: 4% normal 6% infrequently $P_{lt} \leq 1$ for 95% of week
---	-----------------------	---

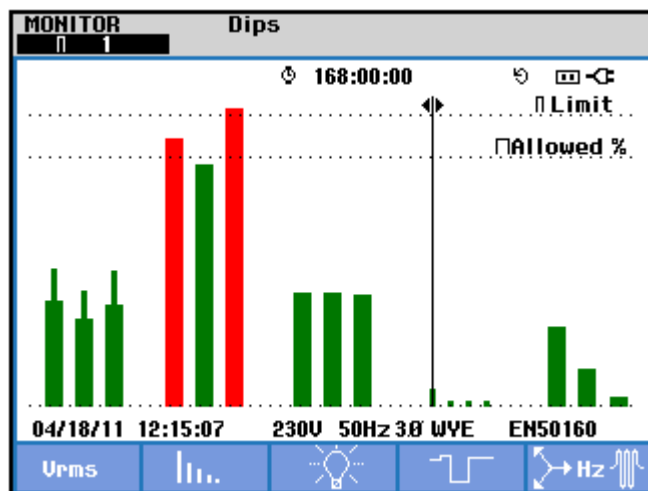
3.4. Mudanças Bruscas de Tensão



Tal como se pode ver no gráfico as mudanças bruscas de tensão **estiveram sempre entre os valores definidos na norma**, isto é, 5% para 95 % da semana (por se tratar de alimentação em baixa tensão).

3	Rapid voltage changes	LV: 5% normal 10% infrequently $P_{lt} \leq 1$ for 95% of week MV: 4% normal 6% infrequently $P_{lt} \leq 1$ for 95% of week
---	-----------------------	---

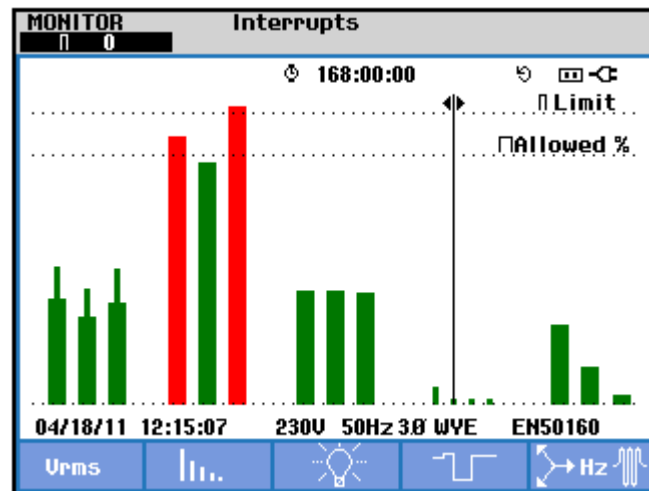
3.5.DIPS (Quedas Momentâneas de Tensão)



Tal como se pode ver no gráfico as quebras momentâneas de tensão **estiveram sempre entre os valores definidos na norma**, isto é não existiu abaixamentos de tensão inferiores a 138 V com duração superior a 1 segundo.

4	Supply voltage dips	Majority: duration <1s, depth <60%. Locally limited dips caused by load switching on: LV: 10 - 50%, MV: 10 - 15% (Figure 1)
---	---------------------	---

3.6. Interrupções

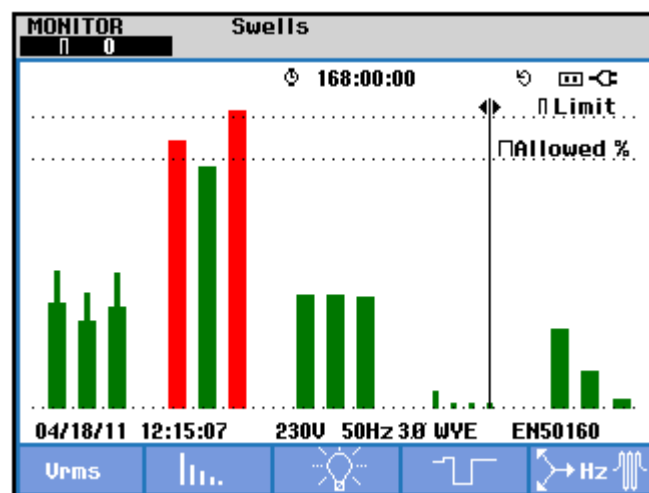


Tal como se pode ver no gráfico as interrupções estiveram sempre entre os valores definidos na norma,

5	Short interruptions of supply voltage	LV, MV: (up to 3 minutes) few tens - few hundreds/year Duration 70% of them < 1 s	95% reduction for 5 s (EN 61000-6-1, 6-2)
---	---------------------------------------	---	--

6	Long interruption of supply voltage	LV, MV: (longer than 3 minutes) <10 - 50/year
---	-------------------------------------	--

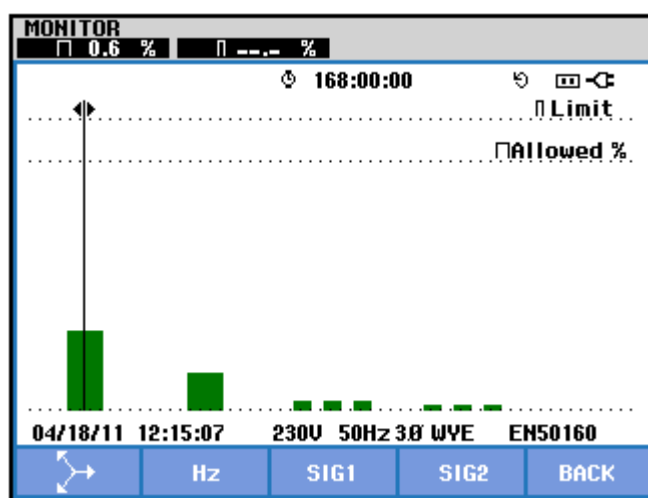
3.7. Quedas ou Aumentos de Tensão



Tal como se pode ver no gráfico não é apontado nenhum evento de transitórios, uma vez que os valores de tensão **estiveram sempre entre os valores definidos na norma**, isto é, nunca houve um aumento de tensão superior a 1500 V durante 100% do período de análise.

7	Temporary, power frequency overvoltages	LV: <1.5 kV rms MV: $1.7 U_c$ (solid or impedance earth) $2.0 U_c$ (unearthed or resonant earth)
8	Transient overvoltages	LV: generally < 6kV, occasionally higher; rise time: ms - μ s. MV: not defined

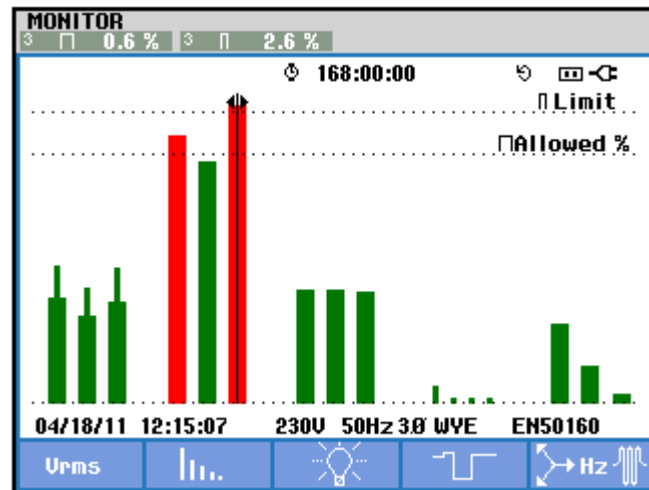
3.8. Desequilíbrio de Tensão



Tal como se pode ver no gráfico não é apontado nenhum evento de desequilíbrio de tensão, uma vez que os valores de tensão das três fases **estiveram sempre entre os valores definidos na norma**, isto é, nunca houve uma diferença de tensão entre fases superior a 4,6 V em 95 % da semana.

9	Supply voltage unbalance	LV, MV: up to 2% for 95% of week, mean 10 minutes rms values, up to 3% in some locations
---	--------------------------	--

3.9. Harmónicos de Tensão



Tal como se pode ver no gráfico foi detectado vários eventos de presença de harmónicos de tensão, **não cumprindo** com os valores estipulado na tabela abaixo indicada.

Odd harmonics				Even harmonics	
Not multiples of 3		Multiples of 3			
Order h	Relative voltage (%)	Order h	Relative voltage (%)	Order h	Relative voltage (%)
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1.5	4	1
11	3.5	15	0.5	6 24	0.5
13	3	21	0.5		
17	2				
19	1.5				
23	1.5				
25	1.5				

Table 2 - Values of individual harmonic voltages at the supply terminals for orders up to 25, given in percent of U_n

ANÁLISE DETALHADA

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 03/21/11 15:21:24				
EVENT 4 / 45				
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
03/21/11	15:51:24:943	L1 H15	0.6 %	2:30:00:000
03/21/11	15:51:24:943	L2 H15	0.5 %	1:30:00:000
03/22/11	08:51:24:943	L3 H15	0.7 %	9:40:00:000
03/22/11	10:41:24:943	L2 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/22/11	11:11:24:943	L2 H15	0.5 %	0:30:00:000
03/22/11	14:21:24:943	L1 H15	0.6 %	3:40:00:000
03/22/11	14:31:24:943	L2 H15	0.5 %	0:40:00:000
03/22/11	15:21:24:943	L2 H15	0.6 %	1:40:00:000
03/22/11	17:11:24:943	L2 H15	0.5 %	0:30:00:000
03/22/11	18:41:24:943	L3 H15	0.5 %	0:10:00:000
...
03/28/11 10:53:02 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
SELECTED NORMAL TREND BACK				
ALL DETAIL				

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 03/21/11 15:21:24				
EVENT 33 / 45				
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
03/24/11	08:51:24:943	L3 H15	0.5 %	0:10:00:000
03/24/11	09:11:24:943	L3 H15	0.7 %	9:50:00:000
03/24/11	15:01:24:943	L1 H15	0.6 %	1:50:00:000
03/24/11	15:31:24:943	L2 H15	0.5 %	0:30:00:000
03/24/11	16:21:24:943	L2 H15	0.5 %	0:30:00:000
03/24/11	17:01:24:943	L1 H15	0.5 %	1:10:00:000
03/25/11	06:31:24:943	L3 H15	0.5 %	0:40:00:000
03/25/11	08:01:24:943	L3 H15	0.6 %	0:30:00:000
03/25/11	09:01:24:943	L3 H15	0.6 %	10:00:00:000
03/25/11	09:31:24:943	L1 H15	0.5 %	2:10:00:000
...
03/28/11 10:53:02 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
SELECTED NORMAL TREND BACK				
ALL DETAIL				

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 03/28/11 11:08:03				
EVENT 9 / 49				
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
03/29/11	07:08:03:608	L3 H15	0.7 %	11:50:00:000
03/29/11	09:38:03:608	L2 H15	0.6 %	2:50:00:000
03/29/11	10:18:03:608	L1 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/29/11	10:58:03:608	L1 H15	0.5 %	0:30:00:000
03/29/11	13:18:03:608	L1 H15	0.5 %	0:10:00:000
03/29/11	13:48:03:608	L1 H15	0.5 %	0:50:00:000
03/29/11	14:28:03:608	L2 H15	0.6 %	1:30:00:000
03/29/11	15:08:03:608	L1 H15	0.6 %	2:00:00:000
03/29/11	16:18:03:608	L2 H15	0.5 %	0:50:00:000
03/30/11	07:08:03:608	L3 H15	0.6 %	10:00:00:000
...
04/04/11 10:39:10 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
SELECTED NORMAL TREND BACK				
ALL DETAIL				

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 03/28/11 11:08:03				
EVENT 35 / 49				
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
03/31/11	07:58:03:608	L3 H15	0.6 %	9:00:00:000
03/31/11	09:38:03:608	L1 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/31/11	09:38:03:608	L2 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/31/11	10:18:03:608	L1 H15	0.5 %	1:00:00:000
03/31/11	10:38:03:608	L2 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/31/11	11:38:03:608	L1 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/31/11	11:38:03:608	L2 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/31/11	12:08:03:608	L1 H15	0.5 %	0:20:00:000
03/31/11	13:38:03:608	L1 H15	0.5 %	0:10:00:000
03/31/11	14:28:03:608	L1 H15	0.6 %	2:00:00:000
...
04/04/11 10:39:10 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
SELECTED NORMAL TREND BACK				
ALL DETAIL				

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 04/04/11 10:47:14				
EVENT 25 / 40				
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
04/06/11	11:07:14:029	L3 H9	1.9 %	7:20:00:000
04/06/11	11:57:14:029	L2 H9	1.7 %	5:50:00:000
04/06/11	12:37:14:029	L1 H9	1.6 %	3:10:00:000
04/06/11	15:57:14:029	L1 H9	1.6 %	1:50:00:000
04/07/11	08:07:14:029	L3 H15	0.7 %	4:20:00:000
04/07/11	08:17:14:029	L1 H15	0.6 %	4:10:00:000
04/07/11	09:57:14:029	L2 H15	0.5 %	0:10:00:000
04/07/11	12:37:14:029	L1 H15	0.5 %	0:10:00:000
04/07/11	12:37:14:029	L3 H15	0.5 %	0:10:00:000
04/07/11	13:07:14:029	L1 H15	0.6 %	2:40:00:000
...
04/11/11 10:47:14 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
SELECTED NORMAL TREND BACK				
ALL DETAIL				

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 04/04/11 10:47:14				
EVENT 38 / 40				
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
04/08/11	07:37:14:029	L3 H15	0.7 %	9:30:00:000
04/08/11	08:17:14:029	L1 H15	0.6 %	3:50:00:000
04/08/11	13:07:14:029	L1 H15	0.6 %	3:20:00:000
04/08/11	15:17:14:029	L3 H9	1.5 %	0:10:00:000
04/09/11	08:17:14:029	L3 H15	0.5 %	0:30:00:000
04/09/11	09:07:14:029	L3 H15	0.6 %	0:30:00:000
04/09/11	10:07:14:029	L3 H15	0.6 %	1:20:00:000
04/09/11	11:37:14:029	L3 H15	0.5 %	0:20:00:000
04/09/11	18:47:14:029	L3 H15	0.5 %	0:30:00:000
04/11/11	07:47:14:029	L3 H15	0.5 %	0:30:00:000
...
04/11/11 10:47:14 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
SELECTED NORMAL TREND BACK				
ALL DETAIL				

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 04/11/11 12:15:07		EVENT 3 / 55		
		168:00:00		
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
--/--/--	--:--:--	L3 H15	0.5 %	--:--:--
04/11/11	12:45:07:333	L3 H9	1.6 %	0:50:00:000
04/11/11	13:15:07:333	L3 H15	0.7 %	4:20:00:000
04/11/11	13:35:07:333	L1 H15	0.6 %	3:50:00:000
04/11/11	14:15:07:333	L2 H15	0.5 %	0:10:00:000
04/11/11	14:35:07:333	L2 H15	0.5 %	0:30:00:000
04/12/11	08:35:07:333	L3 H15	0.6 %	3:30:00:000
04/12/11	09:05:07:333	L1 H15	0.6 %	3:00:00:000
04/12/11	12:35:07:333	L3 H9	1.6 %	1:50:00:000
04/12/11	14:45:07:333	L3 H9	1.5 %	0:30:00:000
04/12/11	15:35:07:333	L1 H15	0.5 %	0:30:00:000
...
04/18/11 12:15:07		230V 50Hz 3Ø WYE EN50160		
SELECTED		NORMAL		
ALL		DETAIL		
		TREND		
		BACK		

MONITOR EVENTS HARMONICS				
START 04/11/11 12:15:07		EVENT 33 / 55		
		168:00:00		
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
...
04/13/11	16:15:07:333	L3 H15	0.5 %	0:20:00:000
04/13/11	16:35:07:333	L2 H9	1.6 %	0:30:00:000
04/14/11	08:25:07:333	L3 H15	0.6 %	2:10:00:000
04/14/11	08:45:07:333	L1 H15	0.6 %	1:50:00:000
04/14/11	09:45:07:333	L3 H9	1.5 %	1:10:00:000
04/14/11	10:45:07:333	L1 H15	0.5 %	0:40:00:000
04/14/11	10:55:07:333	L3 H15	0.5 %	0:10:00:000
04/14/11	11:05:07:333	L3 H9	1.6 %	1:20:00:000
04/14/11	12:35:07:333	L1 H15	0.5 %	0:10:00:000
04/14/11	12:55:07:333	L3 H9	1.6 %	2:40:00:000
...
04/18/11 12:15:07		230V 50Hz 3Ø WYE EN50160		
SELECTED		NORMAL		
ALL		DETAIL		
		TREND		
		BACK		

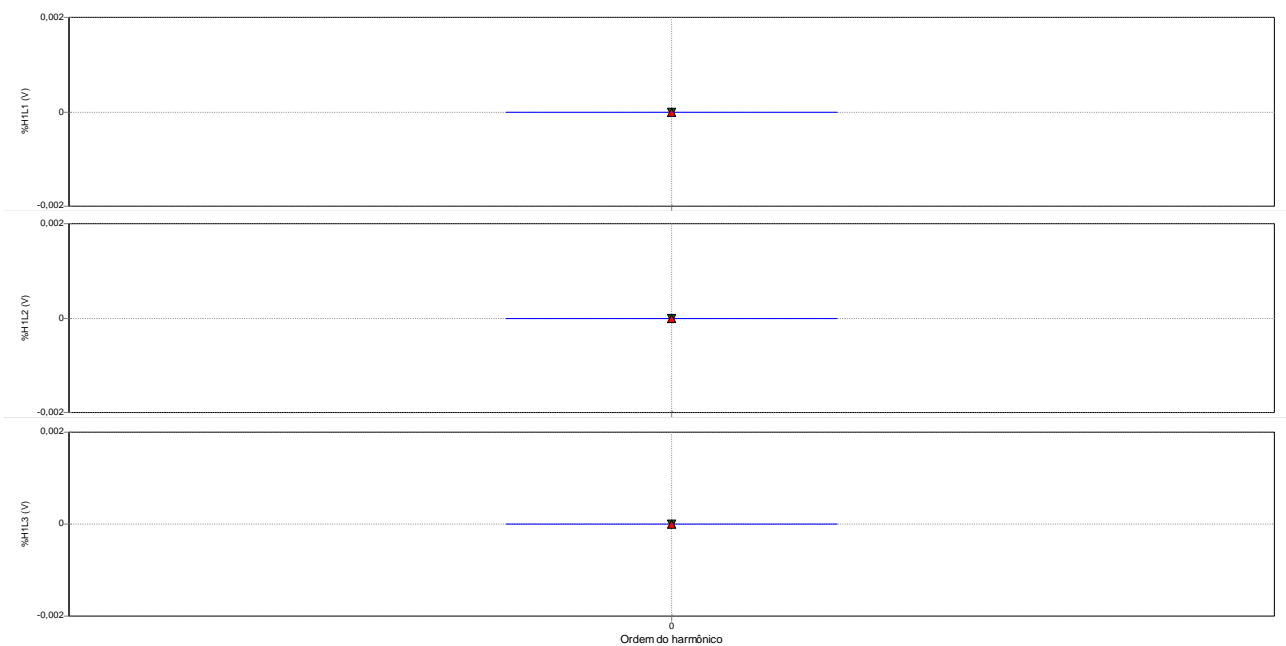
Comentário:

De acordo com o registo do monitor em harmónicos torna-se difícil estabelecer um padrão a nível de ocorrência da 15ª harmónica superior ao limite legal, quer a nível de tempo, hora ou dia de semana, levando a crer que a origem do problema poderá ser exterior ao edifício, estando o mesmo a ser contaminado por uma instalação vizinha.

Uma vez que a presença da 15ª harmónica faz-se notar em permanência poderá ser feito uma triagem desligando cada um dos pisos na tentativa de verificar se algum dos pisos é o elemento perturbador/contaminador da rede. Caso se mantenha a condição de presença de 15ª harmónica após o desligar dos vários pisos estamos em condições de assegurar que o problema virá do exterior e não do interior da instalação.

Em relação ao disparo dos diferenciais importa referir que um valor alto de 15ª harmónica (correspondente aos 750 Hz) poderá levar a que determinados equipamentos electrónicos não façam a devida filtragem na fonte e dêem passagem à massa através do chassi de uma tensão correspondente à 15ª harmónica, podendo provocar o disparo dos equipamentos de protecção diferencial.

3.10. Inter - Harmónicos de Tensão



Tal como se pode ver no gráfico não é apontado nenhum evento de inter-harmónicos de tensão, uma vez que os valores dos mesmos uma vez que os harmónicos **estiveram sempre entre os valores definidos na norma**, consultar tabela abaixo.

11	Interharmonic voltage	LV, MV: under consideration
----	-----------------------	-----------------------------

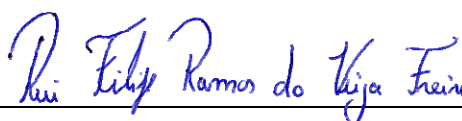
3.11. Conclusões

Efectuado o registo e análise de resultados, estamos em condições de assegurar que a energia fornecida à instalação na data e período analisado **NÃO** cumpre com o estabelecido no regulamento de qualidade de energia EN50160.

No entanto o seu cumprimento no período analisado possivelmente não provocaria qualquer dano em equipamentos, no entanto pela presença de um valor alto de tensão a 15ª harmónica poderá provocar problemas a nível do processo da instalação uma vez que equipamentos electrónicos poderão dar passagem à massa e consequentemente o disparo dos equipamentos de protecção diferencial.

Se porventura, necessitar de mais esclarecimentos sobre estes ou outros assuntos, por favor não hesite em contactar.

Almada, 22 de Abril de 2011



Rui Filipe Ramos da Veiga Freire
965493878

Registo Fotográfico

Nada a assinalar

Análise Termográfica

Instalação Industrial

CINTRA

Local : Instalação Industrial CINTRA

Data da Termografia: 28 de Abril de 2010

Data de entrega do Relatório : 29 de Abril de 2010

A/C : Eng. José Barros

Ass: Rui Freire

Ref. Relatório : RT – AGS 1

1 Índice

1	Índice	2
2	Introdução	3
3	Inspeção.....	3
4	Estrutura do Relatório.....	3
5	Análise Termográfica	4
	Quadro Geral da ETAR.....	4
	QP Armazenamento Reagentes 1.....	5
	QP Armazenamento Reagentes 1.....	6
	QP da Tocha	7
6	Notas Finais	8

2 Introdução

O presente documento/ estudo tem como objectivo principal determinar as temperaturas superficiais dos aparelhos eléctricos (ou outros), à distância, sem contacto, e sem interrupções das instalações.

Com essa análise e conhecimento, poderá ser efectuado um diagnóstico e correspondente intervenção, mediante a gravidade associada à análise, diminuindo a possibilidade de ocorrerem acidentes eléctricos, tais como curto-circuitos (provocados pela diminuição do isolamento dos condutores), sobrecargas (devido maus contactos eléctricos), incêndios, destruição de aparelhos e aparelhagem, desperdícios de energia por deficiências de isolamentos, etc.

Estes, são alguns dos motivos que levam a concluir que a realização periódica de termografia, constitui um investimento compensador, que a curto, médio, e longo prazo, se torna rentável, tanto pelas economias de energia poupadas, como pelos danos que consegue prevenir, ou até mesmo pelas interrupções das instalações que se conseguem evitar.

3 Inspeção

Realizou-se durante o dia 28 de Abril de 2010 a análise de Termografia a todos os quadros eléctrico e Equipamentos Eléctricos mais relevantes no(a) Instalação Industrial CINTRA.

Nesta análise/ estudo foi inspeccionado o Posto de Transformação, e todos os Quadros Gerais e Parciais de BT. (Caso existam)

Os ensaios de Inspeção foram efectuados utilizando um sistema de Termografia FLIR Therma CAM E45.

Almada, 29 de Abril de 2010
Eng.º Responsável
Rui Freire
ITC N.º - 2008PT10N008

4 Estrutura do Relatório

O presente relatório terá uma formatação acessível quer do ponto de vista de interpretação, quer do ponto de vista de consulta. Com este intuito a análise é feita do ponto de vista individual para cada instalação sendo referenciados para cada uma os pontos que carecem de cuidados e atenção por parte dos responsáveis da manutenção

NOTA: de modo a tornar o relatório mas sintético optou-se por não colocar no relatório todos os pontos analisados, mostrando apenas os que carecem de mais cuidados ou atenção. (Caso requerido)

5 Análise Termográfica

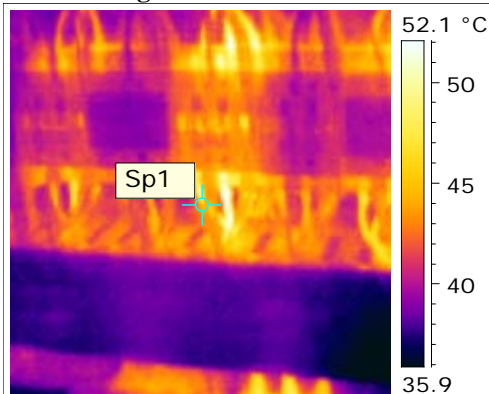
Foto Real:



Descrição:

Descrição	Valor
Contrato	
Instalação	Instalação Industrial CINTRA
Local	Quadro Geral da ETAR
Equipamento	
Tipo	
Carga Nominal	
Carga Actual	
Outros	

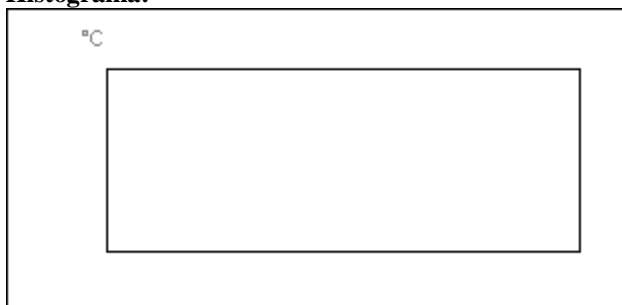
Foto Termográfica:



Análise Termográfica:

Object Parameter	Value
Emissivity	0.96
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	20.0 °C
Atmospheric Temperature	20.0 °C
Atmospheric Transmission	0.99

Histograma:



Análise e Recomendação:

Nada a assinalar

NOTA: Este ensaio não foi complementado com uma análise de corrente. Caso na altura da análise a instalação estivesse a meia carga, poderá num futuro em plena carga comprometer a correcta exploração da instalação.

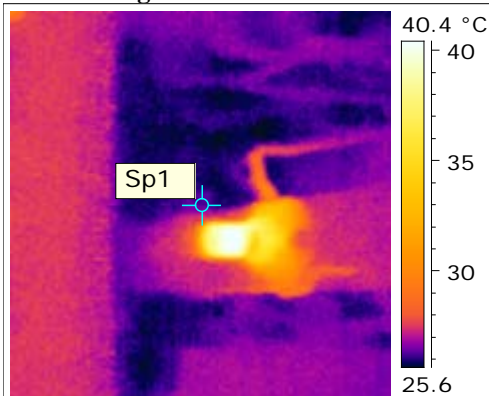
Foto Real:



Descrição:

Descrição	Valor
Contrato	
Instalação	Instalação Industrial CINTRA
Local	QP Armazenamento Reagentes 1
Equipamento	
Tipo	
Carga Nominal	
Carga Actual	
Outros	

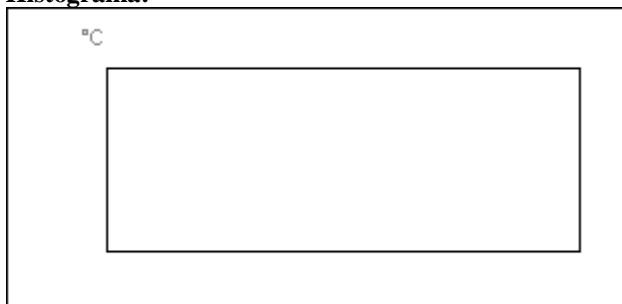
Foto Termográfica:



Análise Termográfica:

Object Parameter	Value
Emissivity	0.96
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	20.0 °C
Atmospheric Temperature	20.0 °C
Atmospheric Transmission	0.99

Histograma:



Análise e Recomendação:

Nada a assinalar

NOTA: Este ensaio não foi complementado com uma análise de corrente. Caso na altura da análise a instalação estivesse a meia carga, poderá num futuro em plena carga comprometer a correcta exploração da instalação.

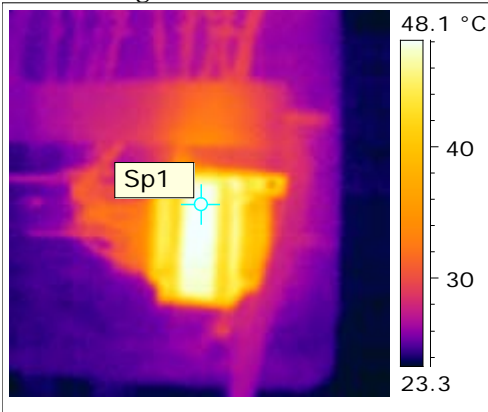
Foto Real:



Descrição:

Descrição	Valor
Contrato	
Instalação	Instalação Industrial CINTRA
Local	QP Armazenamento Reagentes 1
Equipamento	
Tipo	
Carga Nominal	
Carga Actual	
Outros	

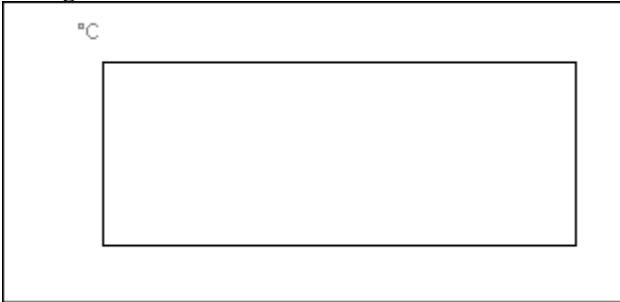
Foto Termográfica:



Análise Termográfica:

Object Parameter	Value
Emissivity	0.96
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	20.0 °C
Atmospheric Temperature	20.0 °C
Atmospheric Transmission	0.99

Histograma:



Análise e Recomendação:

Nada a assinalar

NOTA: Este ensaio não foi complementado com uma análise de corrente. Caso na altura da análise a instalação estivesse a meia carga, poderá num futuro em plena carga comprometer a correcta exploração da instalação.

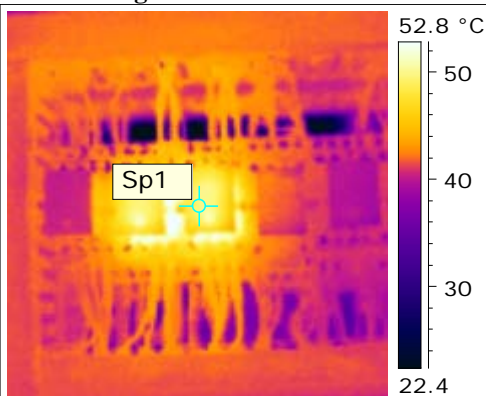
Foto Real:



Descrição:

Descrição	Valor
Contrato	
Instalação	Instalação Industrial CINTRA
Local	QP da Tocha
Equipamento	
Tipo	
Carga Nominal	
Carga Actual	
Outros	

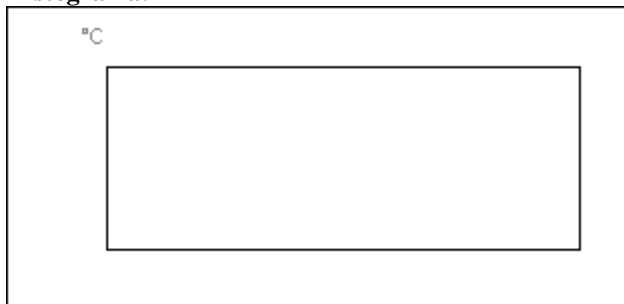
Foto Termográfica:



Análise Termográfica:

Object Parameter	Value
Emissivity	0.96
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	20.0 °C
Atmospheric Temperature	20.0 °C
Atmospheric Transmission	0.99

Histograma:



Análise e Recomendação:

Nada a assinalar

NOTA: Este ensaio não foi complementado com uma análise de corrente. Caso na altura da análise a instalação estivesse a meia carga, poderá num futuro em plena carga comprometer a correcta exploração da instalação.

6 Notas Finais

Na instalação poderão existir certos pontos que carecem de atenção por parte do responsável das instalações. (Remete-se ao estudo individual dos itens supra-mencionados)

Uma inspecção cuidadosa nos pontos supracitados poderá determinar a correcta exploração das instalações, e correspondente prevenção de riscos múltiplos.

Mais uma vez, coloco-me à vossa inteira disposição para retirar qualquer dúvida sobre este relatório em particular, ou sobre outro assunto em que vejam que a minha intervenção possa ser útil.

Cumprimentos,

Rui Freire



ANEXO 4



REPÚBLICA

PORTUGUESA

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

CARTA DE CURSO

GRAU DE LICENCIADO

EU, LEOPOLDO JOSÉ MARTINHO GUIMARÃES, PROFESSOR CATEDRÁTICO E

REITOR DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA:

FAÇO SABER QUE RUI FILIPE RAMOS DA VEIGA FREIRE

FILHO(A) DE JOSÉ DA VEIGA FREIRE
E DE ANA SANTOS RAMOS DA VEIGA FREIRE
NATURAL DE SÃO SEBASTIÃO DA PEDREIRA, LISBOA, TENDO FREQUENTADO A FACULDADE
DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA,
CONCLUIU COM ÊXITO O CURSO DE LICENCIATURA EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES,
TENDO-LHE SIDO CONFERIDO EM 23 / 7 / 2001, O GRAU DE LICENCIADO EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE
COMPUTADORES, COM A CLASSIFICAÇÃO DE CATORZE VALORES.

PELO QUE, EM CONFORMIDADE COM AS DISPOSIÇÕES LEGAIS EM VIGOR, LHE MANDEI PASSAR A PRESENTE CARTA DE CURSO.

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, EM 11 de Abril de 2003

O ADMINISTRADOR,

Fernanda Casimiro de Azevedo

O REITOR,

Leopoldo José Martinho Guimarães



ISABEL MARIA DIMAS CARDOSO SEQUEIRA PINTO, CHEFE DA DIVISÃO ACADÉMICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Certifico, em cumprimento do despacho exarado em requerimento que fica arquivado nesta Secção, que dos registos competentes consta que **Rui Filipe Ramos da Veiga Freire**, natural de Lisboa, filho de José da Veiga Freire e de Ana Santos Ramos da Veiga Freire, concluiu a parte curricular do curso de **Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores**, em **dezasseis de Junho** de **dois mil e três**, com a **média final de dezassete valores**, tendo obtido as seguintes classificações:

- ARQUITECTURAS DE PROCESSAMENTO TEMPO REAL	DEZOITO valores
- PROPRIEDADES DOS MATERIAIS DA ELECTROTECNIA	DEZASSEIS valores
- SISTEMAS DISTRIBUÍDOS DE MANUFATURA	DEZOITO valores
- TELECOMUNICAÇÕES DISTRIBUÍDAS	DEZASSETTE valores

Certifico ainda que **por despacho do Conselho Científico**, de **oito de Outubro de dois mil e dois**, foram concedidas, por equivalência, unidades de crédito na área científica a seguir indicada:

- SISTEMAS DIGITAIS E PERCEPCIONAIS	4 U.C.
- TELECOMUNICAÇÕES	4 U.C.

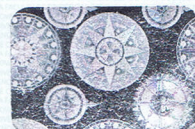
Mais certifico que o Grau de Mestre só será conferido após a elaboração, discussão e aprovação de uma dissertação original nos termos da alínea b) do nº 2 do Artº 5º, Capítulo II do Decreto-Lei nº 216/92 de 13 de Outubro.

Divisão Académica, Secção de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 30 de Abril de 2008.

A CHEFE DE DIVISÃO,

Em.º da cert. € 16,50

Conferido,



Certificado de Formação Profissional

[Dec. Reg. nº 35/2002]

Certifica-se que **Rui Filipe Ramos da Veiga Freire**, natural de São Sebastião da Pedreira—Lisboa, nascido a 25-11-1978, nacionalidade Portuguesa, sexo masculino, portador do documento de identificação B.I. nº 11301154, emitido por Lisboa em 10-07-2008, concluiu com aproveitamento o Curso de Formação Profissional:

“PROJECTO/INSTALAÇÃO ITED A”

que decorreu de 06-09-2010 a 01-10-2010 com a duração total de 50 Horas.

Senhora da Hora, 28 de Outubro de 2010.

Certificado Nº 1089/2010

O Responsável pela Entidade Formadora

(Dr^a Teresa Estêvão)



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO SUL

DECLARAÇÃO

O Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros declara, para efeitos do estabelecido nas alíneas a) dos n.º 1 dos artigos 37.º e 41.º do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de Setembro, que o(a) Engenheiro(a) Rui Filipe Ramos da Veiga Freire, licenciado(a) em Engenharia Electrotécnica e de Computadores no(a) Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, está inscrito(a) como Membro Efectivo, nesta associação pública profissional, agrupado na(s) especialidade(s) de Engenharia Electrotécnica, sendo portador(a) da Cédula Profissional n.º 40958.

Mais declara a efectividade dos direitos deste(a) Engenheiro(a), bem como a sua capacidade para o uso do título e a prática de actos próprios da respectiva profissão, nomeadamente, nos termos do disposto nos n.º 1 do artigo 8.º e n.º 1 do artigo 9.º da Portaria n.º 1379/2009, de 30 de Outubro, elaborar e subscrever projectos de Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios (ITUR) da categoria I e II, previstas no artigo 11.º do anexo I e no anexo II da Portaria 701-H/2008, de 29 de Julho, e instalar as correspondentes infra-estruturas das categorias I, II, III e IV.

Esta declaração destina-se a ser exibida perante as entidades licenciadoras e é válida até 31 de Dezembro de 2010.

Lisboa, 16 de Julho de 2010

O Presidente do Conselho Directivo

FLUKE®

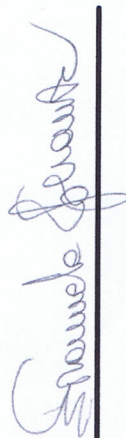
Certificate of Achievement

Curso práctico (14 horas) PQ expert

8 de julio de 2010

A nombre de:

Rui Freire



Emanuela Speranza

Vice President of Sales & Marketing Fluke EMEA



Andrea Gratton

Fluke Academy Manager





Roberto Poyato

Technical Sales Manager Ibérica



Certificado de Frequência

Certifica-se que **Rui Filipe Ramos da Veiga Freire**, natural de **S. Sebastião**, nascido(a) a **25/11/1978**, de Nacionalidade **Portuguesa**, sexo **Masculino**, portador(a) do B. de Identidade Nº **11301154**, emitido pelo Arquivo de Identificação de **Lisboa** em **10/7/2008** participou no Curso **Projectista de Redes de Gás** que decorreu de **12/10/2009** a **28/10/2009**, com a duração de **44** horas.

Oeiras, **28** de **Outubro** de **2009**.

Certificado nº **CFC/0015081/09**

instituto de soldadura
e qualidade



Formação




Responsável pela Entidade Formadora

FORMAÇÃO

certificado



AGÊNCIA PARA A ENERGIA

Entidade Gestora



Certificação Energética
e Ar Interior
EDIFÍCIOS

TR-0214

Exmo.(a) Senhor (a)
Rui Freire
Rua Ramiro Ferrão N.º19 10º Esq Almada
2805-356 Almada

Ref.: DI/604

Data: 23/07/2009

Assunto: Envio de Cartão de Técnico(a) Reconhecido(a) - SGCIE

Exmo. Senhor(a),

Vimos por este meio enviar a V. Exa. o Cartão de Técnico(a) N° **TR-0214** relativo ao reconhecimento para o SGCIE (Decreto-lei N° 71/2008 de 15 de Abril) como técnico(a) devidamente habilitado(a) para a elaboração de auditorias energéticas e planos de racionalização e para o controlo da sua execução e progresso.

Sem outro assunto de momento, subscrevemo-nos com elevada estima e consideração,

Com os melhores cumprimentos,

João Paulo Calau
(Director Auditoria Indústria)

Anexo: Cartão de Técnico(a) Reconhecido(a)





FB – FORMAÇÃO, COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO, LDA.

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar n.º 35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que **RUI FILIPE RAMOS DA VEIGA FREIRE**, natural de Lisboa, nascido a 25/11/1978, de nacionalidade portuguesa e do sexo masculino, portador do B.I. n.º 11301154 emitido pelo Arquivo de Identificação de Lisboa em 10/07/2008, concluiu com aproveitamento o curso de **ACÚSTICA DE EDIFÍCIOS E CONTROLO DE RUÍDO** que decorreu de 20/02/2009 a 28/02/2009, com a duração total de 24 horas, tendo obtido a classificação final de **MUITO BOM**.

Santarém, 6 de Abril de 2009

A Directora-Geral,

Certificado n.º 1699 – 2009 – FB – Formação, Cooperação e Desenvolvimento, Lda.

 **Formação, Cooperação e
Desenvolvimento, Lda.**
Cont. Nº 502 758 937
Telef. / Fax: 243 327 310
Rua Dr. Mendes Pedroso, nº 27
2000-053 SANTARÉM - PORTUGAL

FB - Formação, Cooperação e Desenvolvimento, Lda.
Rua Dr. Mendes Pedroso, n.º 27
2000-053 Santarém
Contribuinte n.º 502 758 937
Acreditação da DGERT – Processo n.º 2502



PUBL. NO. 1 560 039 B

This certification card indicates that

Rui Freire

has demonstrated competence and successfully fulfilled the conditions and procedures set forth, and thereby shows conformance with certification requirements (level as indicated)

Lisa West

March 14th, 2008
Issue date

CERTIFIED
INFRARED
THERMOGRAPHER
Level I

NO.2008PT10N008

Manager

Issue date



CERTIFICATE

Level I Thermographer

THIS IS TO PROVIDE
WRITTEN TESTIMONY THAT

Rui Freire

HAS DEMONSTRATED COMPETENCE AND
SUCCESSFULLY FULFILLED THE CONDITIONS
AND PROCEDURES SET FORTH, AND THEREBY SHOWS
CONFORMANCE WITH CERTIFICATION
REQUIREMENTS.

March 14th, 2008

Date

Lisa West

ITC

Infrared Training Center – Europe & Asia

CERTIFIED ISO 9001 IN THE TRAINING, EDUCATION, AND CERTIFICATION OF PROFESSIONAL
USERS OF THERMAL INFRARED SYSTEMS.

STOCKHOLM, SWEDEN

CERTIFICATION NO. 2008PT10N008

THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL FIVE YEARS FROM THE ABOVE DATE

PUBL. NO. 1 560 163 A

Exmº Senhor(a)
ENGº RUI FILIPE RAMOS DA VEIGA FREIRE
AV. ANTÓNIO JOSÉ GOMES, Nº 60 - 3º DTº
COVA DA PIEDADE

2800-338 ALMADA

SUA REFERÊNCIA

SUA COMUNICAÇÃO DE

NOSSA REFERÊNCIA

DATA

SEN/TR

28.NOV.2005

029793

ASSUNTO:

**INSCRIÇÃO DEFINITIVA COMO TÉCNICO RESPONSÁVEL POR INSTALAÇÕES
ELÉCTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR**

Em cumprimento do disposto no nº 1 do artº 10º do Estatuto do Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 31/83, de 18 de Abril, informo que, por despacho de **23-11-2005**, foi aceite por esta Direcção Regional a inscrição definitiva de V.Exª como técnico responsável por instalações eléctricas de serviço particular, nos domínios e níveis que a seguir se indicam:

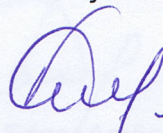
- **Projecto (Nível 2) - Execução (Nível 1) - Exploração (Nível 1)**

A esta inscrição foi atribuído o número **44616**.

Aproveito a oportunidade para chamar a atenção de V.Exª para o Estatuto de Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 31/83, de 18 de Abril.

Com os melhores cumprimentos

O Director de Serviços de Energia



F. Edgar Antão



MINISTÉRIO DA SEGURANÇA
SOCIAL E DO TRABALHO



SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL

CERTIFICADO DE APTIDÃO PROFISSIONAL

(Decreto-Lei n.º 95/92, de 23 de Maio e Decreto-Regulamentar n.º 68/94, de 26 de Novembro)

Certifica-se que **RUI FILIPE RAMOS DA VEIGA FREIRE** nascido em 25-11-1978, natural de S. Sebastião da Pedreira - Lisboa, portador do B.I. nº 11301154 emitido pelo Arquivo de Identificação de Lisboa, em 22-05-2003, possui competências pedagógicas para exercer a profissão de **FORMADOR (M/F)**, conforme as que são definidas no respectivo perfil profissional.



Instituto do Emprego e Formação Profissional, entidade certificadora competente ao abrigo dos Decretos Regulamentares 66/94 de 18 de Novembro e 26/97 de 18 de Junho.

Lisboa, 05 de Janeiro de 2004

○ Delegado Regional

(Octávio Oliveira)

Certificado nº EDF 35283/2003 DL Válido até 05-01-2009